

VON
LIEBIG
ZU
LAUE

VER DEUTSCHER VERLAG DER WISSENSCHAFTEN



VON LIEBIG ZU LAUE

ETHOS UND WELTBILD GROSSER DEUTSCHER
NATURFORSCHER UND ÄRZTE

HERAUSGEGEBEN VON
OTTO FINGER
UND
FRIEDRICH HERNECK



VEB DEUTSCHER VERLAG DER WISSENSCHAFTEN
BERLIN 1963

VERANTWORTLICHER VERLAGSLEKTOR: S. WOLLGAST

RED.-SCHLUSS: 1. 8. 1962

ES 3 B 3

ALLE RECHTE VORBEHALTEN

COPYRIGHT 1963 VEB DEUTSCHER VERLAG DER WISSENSCHAFTEN, BERLIN

PRINTED IN THE GERMAN DEMOCRATIC REPUBLIC

LIZENZ-NR. 206 • 435/132/63

EINBAND UND SCHUTZUMSCHLAG: HARTWIG HOEFMANN

SATZ UND DRUCK: (IV/5/1) PAUL DÜNNHAUPT, KÖTHEN • L 121/62

INHALTSVERZEICHNIS

Fortschrittliche Gehalte im weltanschaulichen Denken großer deutscher Naturforscher und Ärzte (Otto Finger)	7
1. Justus von Liebig (Wilhelm Strube)	21
2. Wilhelm Griesinger (Alexander Mette)	52
3. Emil du Bois-Reymond (Friedrich Herneck)	86
4. Hermann von Helmholtz (Herbert Hörz)	111
5. Rudolf Virchow (Kurt Winter)	135
6. Ludwig Büchner (Dieter Wittich)	165
7. Ernst Haeckel (Klaus Goeßler)	187
8. Carl Schorlemmer (Karl Heinig)	218
9. Albert Ladenburg (Friedrich Herneck)	236
10. Wilhelm Ostwald (Friedrich Herneck)	260
11. Max Planck (Heinrich Vogel)	291
12. Albert Einstein (Friedrich Herneck)	321
13. Max von Laue (Friedrich Herneck)	345
Autorenverzeichnis	371
Namenregister	372

FORTSCHRITTLICHE GEHALTE
IM WELTANSCHAULICHEN DENKEN
GROSSER DEUTSCHER NATURFORSCHER UND ÄRZTE

VON
OTTO FINGER

Das Leben und Wirken der im vorliegenden Sammelband vereinigten Naturforscher umspannt mehr als ein Jahrhundert deutscher Wissenschaftsgeschichte. Ihre Entdeckungen in Physik und Chemie, Biologie und Physiologie, Medizin und Psychologie haben das Gepräge des wissenschaftlichen Denkens seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts bis in die Gegenwart in wesentlichen Bereichen mitgeformt. Ihre theoretischen und praktischen Leistungen sind durch tausend Fäden in die Grundlagen unserer heutigen materiellen und geistigen Kultur verwoben. Das wissenschaftliche Gesamtwerk der Liebig, Schorlemmer, Ladenburg und Ostwald, der Griesinger, der du Bois-Reymond und Virchow, der Büchner und Haeckel, der Helmholtz, der Planck, Einstein und von Laue allseitig würdigen zu wollen hieße fast eine Geschichte der neueren deutschen Naturwissenschaft schreiben: ein Unternehmen, das über die Aufgabenstellung dieses Buches weit hinausführen würde.

So groß der Kreis der verschiedenen hier berührten naturwissenschaftlichen Fachgebiete, die Breite der weltanschaulichen und theoretischen Differenzierungen, die sozialgeschichtliche Spanne zwischen dem Wirken deutscher Naturforscher von Liebig bis Laue auch sein mag, eines durfte versucht werden: Jene Züge des wissenschaftlichen, philosophischen und sozialpolitischen Denkens der Forscherpersönlichkeiten sichtbar zu machen, in denen wir sie als beispielgebende Repräsentanten der großen humanistischen Traditionen in der deutschen Naturforschung zu erkennen vermögen. Der Sammelband will so einen Beitrag liefern zur Erschließung jenes fortschrittlichen geistigen Erbes der deutschen Naturwissenschaft, dessen Pflege in der Deutschen Demokratischen Republik ihre rechtmäßige Heimstatt gefunden hat. In der sozialistischen Gesellschaftsordnung unseres Arbeiter-und-Bauern-

Staates werden die Forderungen der humanistisch gesinnten deutschen Naturforscher nach einer volksverbundenen und völkerverbindenden Wissenschaft, die dem gesellschaftlichen Fortschritt verpflichtet ist und dem Weltfrieden dient, in die Wirklichkeit umgesetzt.

Die Ideologen der imperialistischen Bourgeoisie haben dieses Erbe längst über Bord geworfen. Es ist ein charakteristisches Merkmal für die tiefe Krise des spätbürgerlichen philosophischen Bewußtseins, daß nicht nur eine hemmungslose Wiederbelebung der vielfältigsten reaktionären Strömungen in der Geschichte der Philosophie – des Irrationalismus und der Mystik, des Skeptizismus und des Subjektivismus – betrieben wird, sondern ebensosehr auch die fortschrittlichen philosophischen Traditionen des aufsteigenden Bürgertums und die zahlreichen fortschrittlichen Elemente im weltanschaulichen Denken der großen Naturforscher totgeschwiegen oder verfälscht werden. Imperialistische Ideologen stützen die Weltanschauung der Naturforscher in der gleichen Weise zurecht wie das philosophische Erbe. So wird beispielsweise versucht, Einsteins philosophische Ansichten auf die positivistischen Elemente in seiner frühen Schaffensperiode zu beschränken, die Schwankungen zum Kantianismus für das Charakteristikum in der Weltanschauung von Helmholtz' auszugeben, du Bois-Reymond zum bloßen Agnostiker zu machen oder Planck zum Verkünder der Versöhnbarkeit von Wissenschaft und Religion.

Alle diese Versuche ordnen sich mehr und mehr dem Hauptziel der imperialistischen Ideologie unter: dem Kampf gegen den wissenschaftlichen Kommunismus und sein theoretisches Fundament, den dialektischen und historischen Materialismus. Längst nicht mehr fähig, Ideen hervorzubringen, die geeignet wären, die Menschen in der kapitalistischen Welt an das verfallende imperialistische System zu fesseln, haben sie den Antikommunismus¹ zu ihrem Hauptgeschäft gemacht. Auch hinter den Versuchen, die materialistischen und humanistischen Gehalte im philosophischen Denken großer Naturwissenschaftler zu verbergen, steckt letztlich das Bestreben, die wissenschaftliche kommunistische Weltanschauung, die rechtmäßige Erbin aller fortschrittlichen philosophischen Traditionen, anzugreifen. Es ist daher von mehr als nur wissenschafts- oder philosophiegeschichtlichem Interesse, den Blick auf die guten Traditionen deutscher Gelehrsamkeit zu lenken. Hierbei

¹ „Die wichtigste ideologisch-politische Waffe des Imperialismus ist der Antikommunismus, dessen Hauptinhalt die Verleumdung der sozialistischen Gesellschaftsordnung sowie die verfälschte Darstellung der Politik und der Ziele der kommunistischen Parteien und der marxistisch-leninistischen Lehre ist.“ (Programm und Statut der Kommunistischen Partei der Sowjetunion, Berlin 1961, S. 49.)

geht es nicht zuletzt auch darum, Auffassungen zu bewahren und fruchtbar zu machen, die mit ihrem rationellen Kern ein wertvoller Bestandteil der weltanschaulichen Bildung der sozialistischen Intelligenz zu werden vermögen.

Es gibt in der fortschrittlichen philosophischen Tradition der deutschen Naturwissenschaft zahlreiche Gesichtspunkte, die von unmittelbarer Bedeutung sind für die sozialistische Bewußtseinsbildung unter den Bedingungen des umfassenden Aufbaus des Sozialismus in der Deutschen Demokratischen Republik und unseres gegenwärtigen Kampfes gegen die militaristische Ideologie des westdeutschen Imperialismus. Es sei nur erinnert an Anschauungen, die das Verhältnis der Wissenschaften zu den Schicksalsfragen von Krieg und Frieden, die Verantwortung des Wissenschaftlers vor der Geschichte, seine Parteinahme für den gesellschaftlichen Fortschritt, das Bündnis der Naturwissenschaft mit der materialistischen Philosophie, die Bekämpfung idealistischer und religiöser Entstellung wissenschaftlicher Ergebnisse, das bedingungslose Eintreten für die wissenschaftliche Wahrheit, den wissenschaftlichen Erkenntnisoptimismus und ähnliche Probleme betreffen. Zu all diesen Fragen haben gerade die größten Naturforscher Auffassungen vertreten und oftmals gegen die bürgerliche Schulphilosophie und die herrschenden Ansichten reaktionärer Regierungen mutig verteidigt, die auch für den gegenwärtigen Kampf zwischen den Kräften des Krieges und denen des Friedens, zwischen reaktionärer spätbürgerlicher Ideologie und wissenschaftlicher kommunistischer Weltanschauung von aktuellem Interesse sind.

Materialistische Grundhaltung

Wenn von der fortschrittlichen philosophischen Tradition in der deutschen Naturforschung gesprochen wird, die es zu bewahren und fruchtbar zu machen gilt, so erhebt sich die Frage: Gibt es denn eine einheitliche progressive weltanschauliche Linie von der Mitte des 19. bis in die Mitte des 20. Jahrhunderts, läßt sich ein Bogen spannen vom antispekulativen Empirismus Liebig's über Haeckels naturhistorischen Materialismus bis zu den philosophischen Auffassungen von Planck und von Laue, die sich in entscheidenden Positionen einer dialektisch-materialistischen Naturauffassung nähern. Liegt dazwischen nicht der Zusammenbruch des mechanistischen Weltbildes der klassischen Physik, dem die Mehrzahl der Naturforscher des 19. Jahrhunderts so fest verpflichtet war? Sind nicht die folgenreichsten Umwälzungen in der Naturwissenschaftsentwicklung der ersten Jahrzehnte unseres Jahrhunderts

gerade der Überwindung der mechanistischen Schranken des naturwissenschaftlichen Denkens entsprungen?

In der Tat liegt hier kein geradlinig verlaufender philosophischer Weg vor uns. Vielmehr widerspiegeln sich in der weltanschaulichen Bewegung der deutschen Naturforschung des 19. und beginnenden 20. Jahrhunderts all die Widersprüche, in welche die materialistische Grundhaltung der Naturwissenschaftler geraten mußte, solange sie nur aus der naturwissenschaftlichen Betätigung spontan erwuchs oder ihr Rüstzeug aus dem philosophischen Arsenal des historisch überlebten englischen Empirismus und Sensualismus, des französischen mechanischen Materialismus, des pantheistischen Monismus des 18. Jahrhunderts und ihren Fortbildungen bezog. Diese Erscheinungsformen neuzeitlichen materialistischen Philosophierens, wie sie sich im Gefolge der Überwindung des feudal-religiösen Weltbildes durch die Ideologen der aufstrebenden Bourgeoisie herausgebildet hatten, waren in der Hauptsache der Boden, auf dem auch noch in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts materialistische Lösungsversuche zur Bewältigung des riesenhaft gewachsenen naturwissenschaftlichen Materials entstanden sind. Immer deutlicher aber stieß der überlieferte bürgerliche Materialismus an seine metaphysischen, mechanistischen und beschränkt empiristischen Schranken. Die Naturwissenschaften hatten jetzt eine Entwicklungsstufe erreicht, auf der sie den Rahmen des alten Materialismus endgültig zu sprengen begannen.

Einer der folgenreichsten Vorgänge in dieser Beziehung war die am Ende des 19. Jahrhunderts einsetzende Revolution in der Physik, an der Planck, Einstein und von Laue einen entscheidenden Anteil hatten. Entdeckungen wie die der Röntgenstrahlen, der Radioaktivität und des Radiums, die Schaffung der Quantentheorie und der Relativitätstheorie hatten die naturwissenschaftlichen Hauptstützen der mechanistischen Materievorstellungen untergraben. Die innere Logik der Naturwissenschaftsentwicklung selbst drängte zu einer höheren Form der materialistischen Philosophie, die geeignet war, den methodischen und theoretischen Erfordernissen all der revolutionierenden Umwälzungen in der Naturwissenschaft des ausgehenden 19. und beginnenden 20. Jahrhunderts zu entsprechen.

Diese neue materialistische Philosophie hatten Marx und Engels in Gestalt des dialektischen und historischen Materialismus geschaffen. Sie hat seither nicht nur ihre Bewährungsprobe bestanden als theoretisches Instrument zur sozialistischen Umgestaltung der Gesellschaft, als geistige Waffe des Befreiungskampfes der revolutionären Arbeiterklasse, sondern auch ihre Lebenskraft und Tragfähigkeit als philosophisches Fundament der modernen

Wissenschaftsentwicklung erwiesen. Die überragenden Erfolge der sowjetischen Naturwissenschaft, die sich vom dialektischen Materialismus leiten läßt, sind dafür ein unwiderlegbarer Beweis.

Den deutschen Naturforschern und Ärzten jedoch, denen unser Sammelband gewidmet ist, war diese materialistische Philosophie noch unzugänglich, oder sie konnten den Weg zu ihr nicht finden, mit Ausnahme des Chemikers Schorlemmer. Den meisten von ihnen wie der Mehrzahl aller Angehörigen der wissenschaftlichen Intelligenz im Kapitalismus ist der Weg zum dialektischen Materialismus vor allem deshalb versperrt, weil sie noch durch zahllose Bindungen nicht nur in ökonomischer und politischer Hinsicht, sondern auch in weltanschaulicher Beziehung an die bürgerliche Klasse gebunden sind. Den dialektischen Materialismus bewußt als Forschungsmethode anzuwenden, als Instrument philosophischer Analyse wissenschaftlicher Daten zu benutzen, ist mehr als eine bloße theoretische Entscheidung: Es ist zugleich eine politische Entscheidung für die Sache der Arbeiterklasse. Von hier öffnet sich ein Weg zum politischen Bündnis mit der um ihre Befreiung kämpfenden Arbeiterklasse, gegen das der bürgerliche Klassenstaat alle ihm zu Gebote stehenden Mittel der Verleumdung, des ökonomischen Zwanges und auch der brutalen Gewalt einsetzt. Es erklärt sich also vorrangig aus gesellschaftlichen Gründen, aus dem Klassencharakter des dialektischen Materialismus, wenn sich das weltanschauliche Denken bürgerlicher Naturwissenschaftler nicht geradlinig zu ihm hinzuentwickeln vermag.

Aus dem angedeuteten Widerspruch zwischen dem alten bürgerlichen Materialismus und der neuen Entwicklungsstufe der Naturwissenschaft ergeben sich viele der philosophischen Widersprüche und Halbheiten bei den in Rede stehenden Naturforschern. Die häufigen Kompromisse mit Elementen der idealistischen Philosophie, das nicht seltene Hin- und Herschwanken zwischen Materialismus und Idealismus, die Zugeständnisse an diese oder jene idealistische Modeströmung haben hier ihre Wurzel.

Es sei etwa an Ostwalds „energetische“ Philosophie erinnert, seinen verfehlten Versuch, den Unterschied von Materiellem und Ideellem durch den Begriff „Energie“ aufzuheben und so zugleich den Gegensatz zwischen materialistischer und idealistischer Philosophie zu überwinden. Oder an die Reste von kantischem Idealismus im Denken von Helmholtz', seine gelegentlichen agnostizistischen Entgleisungen im Zusammenhang mit seiner Theorie der „Zeichen“. Oder an Haeckels Zugeständnisse an das Philisterbewußtsein, wenn er seinen naturhistorischen Materialismus und Atheismus zu einer „monistischen Religion“ erklärt. Oder auch daran, daß Einstein, besonders in seiner Jugend, stark unter positivistischen Einflüssen gestanden hat.

Über alle diese Inkonsistenzen und Schwankungen hinweg verbindet die im vorliegenden Sammelband zu Wort kommenden Naturforscher die gemeinsame materialistische Grundhaltung, mag sie nun als philosophisch ungeformter naturwissenschaftlicher Materialismus in Erscheinung treten oder – wie bei Büchner und Haeckel – die Gestalt eines philosophisch ausgearbeiteten materialistischen und atheistischen Weltbildes annehmen oder schließlich – wie bei Schorlemmer – zur Höhe des dialektischen Materialismus aufsteigen. Diese materialistische Grundhaltung ist eine jener Voraussetzungen, aus denen von Liebig bis Laue ein Kontinuum fortschrittlichen philosophischen Denkens erwächst, das diese Naturwissenschaftler in die Lage versetzte, in den weltanschaulichen Kämpfen ihrer Zeit immer wieder Partei zu ergreifen gegen idealistische „naturphilosophische“ Spekulation, gegen idealistische und religiöse Verzerrungen naturwissenschaftlicher Ergebnisse, gegen wissenschaftlichen Dogmatismus und klerikale Scholastik.

Diese materialistische Grundhaltung gilt es als das Fortschrittliche und in die Zukunft Weisende herauszuarbeiten. Es ist ein Anliegen dieses Buches, die materialistischen Züge im Denken der großen Forscher durch charakteristische Textstücke zu belegen und den Blick des Lesers auf die hiermit zusammenhängenden, von den bürgerlichen Historikern der Naturwissenschaft und der Philosophie bewußt vernachlässigten weltanschaulichen Elemente zu lenken.

Zu diesem bleibenden Bestand eines naturwissenschaftlich-materialistischen Verhaltens zur Wirklichkeit gehört etwa, um mit Liebig zu beginnen, dessen Kampf gegen die idealistische und theologische naturphilosophische Spekulation seiner Zeit. Er verglich sie mit einem abgestorbenen Baum, „der das schönste Laub, die prächtigsten Blüten, aber keine Früchte trug“;² und setzte ihr einen strengen Empirismus als wichtiges Instrument weiterer Fortschritte in der Naturerkenntnis entgegen. Oder denken wir an den von Helmholtz und du Bois-Reymond mit noch keineswegs überholten Methoden geführten Kampf gegen den Vitalismus, die idealistische Annahme einer geheimnisvollen immateriellen „Lebenskraft“, einer seelischen Wesenheit, welche die Lebensvorgänge der Organismen lenke. Oder an Ostwalds Kampf gegen den Kantschen Agnostizismus, an Plancks Auseinandersetzung mit dem Positivismus. In den verschiedensten weltanschaulichen Streitfragen bewährte sich die materialistische Grundhaltung unserer Naturforscher und zeitigte Ergebnisse, die in den dauerhaften Bestand der Traditionen des deutschen Materialismus eingegangen sind.

² Vgl. S. 37.

Atheismus und Antiklerikalismus

In engem Zusammenhang mit der materialistischen Grundhaltung der Naturwissenschaftler stehen die religionsfeindlichen Züge ihrer Weltanschauung und ihr Antiklerikalismus. Gewiß gibt es auch in dieser Beziehung erhebliche Abstufungen: Die Spanne der Irreligiosität reicht vom gefühlbetonten Pantheismus über einen abstrakten Deismus bis zu militantem Atheismus.

Naturwissenschaft, Materialismus und Atheismus sind historisch und systematisch eng miteinander verbunden. Die materialistische Philosophie und die Religionskritik haben sich im steten Bündnis mit der Naturforschung entwickelt. Von naturwissenschaftlichen Entdeckungen gingen immer wieder die stärksten Impulse zur Weiterentwicklung der materialistischen Philosophie und zur Bekämpfung des religiösen Aberglaubens aus.

Die Überwindung des geozentrischen Weltbildes durch Kopernikus war nicht nur eine Revolution in der Astronomie, sondern hatte auch die allergrößten Folgen für die Herausbildung der materialistischen und irreligiösen Weltanschauung des aufsteigenden Bürgertums. Der biblische Schöpfungsmythos, die biblischen Lehren über das Weltall und die Stellung des Menschen im Universum wurden als vorwissenschaftliche Phantasiegebilde enthüllt. Die himmlische Hierarchie, auf deren unterster Stufe die Erde gestanden hatte, war zerstört und damit auch der Glaube an die christlich-hierarchischen Herrschaftsverhältnisse erschüttert. Die Lehre des Kopernikus wurde so zu einem Angelpunkt aller ferneren Kritik an der christlichen Religion. Die katholische Kirche führte einen verzweifelten Kampf gegen die Anerkennung des kopernikanischen Systems, auch nachdem Kepler seine mathematischen Grundlagen vervollkommenet, Galilei die Phasen des Planeten Venus, wie sie aus der Lehre des Kopernikus folgen, beobachtet und das von Newton entdeckte Gravitationsgesetz sich mit der neuen Auffassung als verträglich erwiesen hatte. Erst zu Beginn des 19. Jahrhunderts fand sich die Kirche bereit, Kopernikus' Schrift „*De revolutionibus orbium coelestium*“ aus der Liste der verbotenen Bücher zu streichen.

Einen ebenso hartnäckigen Kampf führte die christliche Kirche gegen eine der großartigsten wissenschaftlichen Entdeckungen des 19. Jahrhunderts, die Darwinsche Abstammungslehre, an deren Verbreitung und Fortbildung Ernst Haeckel einen hervorragenden Anteil hatte. Zwar konnte der unduldsame Klerus die Verkünder des Entwicklungsgedankens nicht mehr dem Scheiterhaufen überantworten wie im Jahre 1600 noch einen Giordano Bruno, der aus dem kopernikanischen Weltsystem weitreichende philosophische Konsequenzen

zen gezogen hatte, oder vor einem Inquisitionsgericht zum Widerruf zwingen wie 30 Jahre später Galileo Galilei. Die Methoden zur Bekämpfung jedes naturwissenschaftlichen Fortschritts, der die Religion und die christliche Dogmenlehre gefährden könnte, sind seither geschmeidiger und weniger barbarisch geworden. Da die Verfechter der naturwissenschaftlichen Wahrheit nicht mehr physisch beseitigt und ihre Erkenntnisse nicht mehr verbannt und vertilgt werden können, ist das Hauptstreben zur Ausschaltung des irreligiösen Gehalts naturwissenschaftlicher Erkenntnisse seit dem 19. Jahrhundert darauf gerichtet, ihre Vereinbarkeit mit der Religion darzutun. Der Titel einer der bekanntesten Schriften des „kritischen Realisten“ Aloys Wenzl kennzeichnet Programm und Methode dieser Bestrebungen, wie sie bis in die Gegenwart hinein verfolgt werden: „Metaphysik als Weg von den Grenzen der Wissenschaft an die Grenzen der Religion“. Die Versöhnung von Wissenschaft und Religion geschieht hier wie in der gesamten, immer mehr anschwellenden spätbürgerlichen Literatur zu diesem Thema in der Weise, daß die naturwissenschaftlichen Daten in ein religiös-idealisiertes Interpretationsschema gezwängt werden — also auf außer- und unwissenschaftlichem Wege.³ Die Naturforscher aber haben nicht nur durch ihre Entdeckungen selbst die unüberbrückbare Kluft zwischen Wissenschaft und Gottesglauben ständig vertieft, den diametralen Gegensatz von wissenschaftlichem und religiösem Bewußtsein unaufhörlich verschärft, sondern in zahlreichen Fällen auch die weltanschaulichen Konsequenzen hieraus gezogen: Sie haben ihre Gegnerschaft gegen Religion und Klerikalismus offen bekannt. Seit der Mitte des 19. Jahrhunderts ist die Zahl der Naturwissenschaftler, die mit dem Kirchenglauben gebrochen haben und gegen die Knebelung wissenschaftlichen Fortschritts durch Theologie und Klerus aufgetreten sind, ständig gewachsen.

Zu den mutigsten und kämpferischsten Repräsentanten der religionsfeindlichen und antiklerikalen Strömung in der neueren deutschen Naturforschung gehört Ernst Haeckel. Seine 1899 erschienenen „Welträtsel“ zogen ein weltanschauliches Fazit aus den wichtigsten naturwissenschaftlichen Ergebnissen, die im 19. Jahrhundert dem Entwicklungsgedanken zum Siege verholfen hat-

³ Aloys Wenzl interpretiert die Elementarteilchen als immaterielle „Kraftzentren“, faßt die materielle Wirklichkeit als bloße „Verwirklichung eines mathematischen Beziehungsgefüges“ auf, betrachtet die Materie als „gar nicht so willensfremd“, behauptet für den Bereich des Organischen ein „überindividuelles Lebensprinzip“ usf. (vgl. „Die philosophischen Grenzfragen der Naturwissenschaft, Stuttgart 1956). Aus einem so interpretierten Naturgeschehen läßt sich freilich eine Versöhnbarkeit von Religion und Naturwissenschaft herleiten.

ten. Dieses Buch wurde für Jahrzehnte zum Inbegriff des naturwissenschaftlichen Kampfes gegen Religion, Theologie und Kirche. Der von Haeckel gegründete „Monistenbund“ entwickelte sich in der Zeit vor dem ersten Weltkrieg zu einer von der klerikalen Reaktion gefürchteten und wütend bekämpften Freidenkerorganisation, die viel zur Verbreitung atheistischer und antiklerikaler Auffassungen beitrug. Einen hervorragenden Anteil an der massenwirksamen atheistischen Aufklärungstätigkeit dieser Vereinigung hatte auch der Chemiker Wilhelm Ostwald. Auch bei ihm fand die naturwissenschaftlich-materialistische Grundhaltung ihre weltanschauliche Entsprechung im Bekenntnis zu einem religionsfreien Weltbild, dessen Verbreitung er einen beträchtlichen Teil seiner schriftstellerischen und rednerischen Tätigkeit und seiner organisatorischen Bemühungen widmete.⁴ Wenn sich auch die religionsfeindliche Haltung nicht bei jedem der im vorliegenden Sammelband zu Wort kommenden Naturforscher mit einer so militanten Aktivität atheistischer Aufklärung verband, so muß doch festgehalten werden, daß die Gegnerschaft gegen Kirchenglauben und Klerus nachweisbar bei allen von ihnen vorhanden war.

Freilich handelt es sich hierbei im allgemeinen um eine bürgerlich-beschränkte Religionskritik: Die Angriffe gelten dem bildungs- und kulturfeindlichen Wirken religiöser Institutionen, der Verkrüppelung des vernünftigen Denkens durch religiösen Aberglauben, der Verletzung der Menschenwürde durch das Pfaffentum, der Behinderung wissenschaftlichen Fortschritts durch die religiöse Dogmatik, auch dem reaktionären Bündnis klerikaler Hierarchie und staatlicher Obrigkeit. Ihre Kritik vermag jedoch bei alldem nicht zu den sozialen Wurzeln des religiösen Bewußtseins vorzustößen, zu jenen das menschliche Wesen erniedrigenden Lebensbedingungen, die in allen Ausbeutergesellschaften herrschen und religiöses Bewußtsein stets von neuem erzeugen und erhalten. Eine Religionskritik, die in der Religion die „phantastische Verwirklichung“ des menschlichen Wesens erkennt, „weil das menschliche Wesen keine wahre Wirklichkeit besitzt“,⁵ wird erst vom Boden einer wissenschaftlichen Sozialtheorie aus möglich, wie sie Marx und Engels in Gestalt des historischen Materialismus geschaffen haben.

⁴ Vgl. S. 265 ff.

⁵ K. Marx, Zur Kritik der Hegelschen Rechtsphilosophie (Einleitung). In: K. Marx/F. Engels, Werke, Bd. 1, Berlin 1956, S. 378.

Sozialpolitische Parteinahme

Ein nicht unwichtiger Aspekt des Bestandes an fortschrittlichen Elementen im weltanschaulichen Denken gerade der größten deutschen Naturforscher und Ärzte bezieht sich auf ihre Haltung zu den gesellschaftlichen Schicksalsfragen ihrer Zeit und auf ihren Standpunkt zum gesellschaftlichen Auftrag der Wissenschaft. Keiner der Wissenschaftler dieses Sammelbandes zeigte jene gesellschaftliche Gleichgültigkeit, jenen politischen „Neutralismus“, zu dem die Ideologen der imperialistischen Bourgeoisie die wissenschaftliche Intelligenz in der kapitalistischen Welt von heute so gern bewegen möchten. Keiner von ihnen hat der falschen Ansicht gehuldigt, daß wissenschaftliche Erkenntnis nur um ihrer selbst willen betrieben werde.

Eine aus abstraktem „Erkenntnistrieb“ entspringende Wahrheitssuche wird von spätbürgerlichen Philosophen gern für das eigentliche Wesen wissenschaftlicher Arbeit ausgegeben. Die reaktionäre politische Funktion einer Wissenschaftsauffassung, die verkündet, daß „die Wissenschaft selbst keinerlei sie übergreifende Verpflichtungen zu begründen oder auch nur anzugeben vermag, und daß sie keine Ziele kennt außer ihrem eigenen Fortschritt“,⁶ liegt auf der Hand: Der seiner gesellschaftlichen Verantwortung entbundene Wissenschaftler soll zum willfähigen Diener der profitgierigen Kapitalistenklasse, zum blinden Werkzeug bei der Durchsetzung der reaktionären Klassenziele der imperialistischen Bourgeoisie herabgewürdigt werden.

Die Widersprüche, in welche die Wissenschaftsentwicklung in der Welt des untergehenden Kapitalismus gerät und deren krassester Ausdruck die Verkehrung des humanistischen Grundanliegens der Wissenschaft in sein barbarisches Gegenteil – die Vorbereitung des atomaren Massenmordens – ist, erzeugen in der Intelligenz ein Aufbegehren gegen die totale Unterordnung der Wissenschaft unter die politischen Ziele einer kleinen Gruppe von Monopolkapitalisten, den Protest gegen den menschenfeindlichen Mißbrauch der Forschung zur Vorbereitung imperialistischer Kriege, den mahnenden Ruf nach Überwachung der Anwendung ihrer Ergebnisse. Freilich genügen Mahnrufe und Appelle an das Gewissen der Herrschenden nicht, wenn sie nicht vom antiimperialistischen Volkskampf unterstützt werden. Die Befreiung der Wissenschaft von den Fesseln imperialistischer Klassenziele kann letztlich nur durch die von der revolutionären Arbeiterklasse getragene antiimperialistische Aktion errungen werden. Erst aus dem Bündnis der Intelligenz mit

⁶ A. Gehlen, *Der Mensch. Seine Natur und Stellung in der Welt*. Bonn 1955, S. 338.

der Arbeiterklasse und allen werktätigen Schichten erwächst die Möglichkeit, jenes der humanistischen Gesinnung der Mehrzahl aller Wissenschaftler entspringende Ideal einer dem Fortschritt der menschlichen Kultur, der Vervollkommenung der menschlichen Existenz verpflichteten Wissenschaft tatsächlich zu verwirklichen. Ein Ansatz zur Herstellung dieses Bündnisses ist jedoch bereits in der Einsicht enthalten, daß die weitere Wissenschaftsentwicklung in der imperialistischen Gesellschaft von tödlichen Gefahren bedroht ist. In den leidenschaftlichen Appellen solcher amerikanischen Wissenschaftler wie Linus Pauling, westdeutscher Wissenschaftler wie der Göttinger Achtzehn und vieler anderer Forscher aller Länder und aller Fachgebiete, dem Mißbrauch der Wissenschaft zu wehren, deutet sich diese Einsicht an. Sie verbreitet und vertieft sich in dem Maße, wie die Angehörigen der wissenschaftlichen Intelligenz in der kapitalistischen Welt über den engen Kreis ihres Fachinteresses hinauszublicken beginnen, die innere Verflechtung von wissenschaftlichem und gesellschaftlichem Fortschritt begreifen, die soziale Stellung und Verantwortung des Wissenschaftlers erkennen lernen.

Viele der großen deutschen Naturforscher des 19. und 20. Jahrhunderts haben in diesem Zusammenhang Auffassungen geäußert, die von lebendiger Bedeutung sind für die Befestigung des humanistischen Ethos des Wissenschaftlers von heute, für die Erhellung seines gesellschaftlichen Auftrages und seiner Verantwortung in den gesellschaftlichen Schicksalskämpfen der Gegenwart. In diesen Zusammenhang gehört etwa Einsteins Forderung nach der Schaffung „neuer sozialer Einrichtungen und Traditionen, damit die neuen, von der Wissenschaft bereitgestellten Werkzeuge nicht unweigerlich schlimmstes Unheil über uns bringen“. Einstein war sich der riesenhaft gewachsenen Verantwortung der Naturwissenschaftler voll bewußt, wenn er sagte, daß ihr „Tun und Lassen in den nächsten Jahren das Schicksal unserer Zivilisation bestimmen wird“⁷.

Liebig sah die künftige Geschichte „die Siege der Freiheit beschreiben, welche die Menschen durch die Erforschung des Grundes der Dinge und der Wahrheit errangen; Siege mit Waffen, an denen kein Blut klebt...“⁸ Helmholtz bekannte sich zu einer Wissenschaft, die dem Wohl der ganzen Menschheit dienen solle; er sah hierin die tiefste sittliche Bedeutung aller wissenschaftlichen Arbeit. Aus der wissenschaftlichen Einsicht in das Wirken der Naturgesetze leitete er „unendlich praktische Wohltaten für das Menschengeschlecht“ ab. Die Wissenschaft ist ihm das einigende „Friedens-

⁷ Vgl. S. 334, 342.

⁸ Vgl. S. 51.

band der zivilisierten Nationen“⁹. Du Bois-Reymond erblickte in der Naturwissenschaft das „absolute Organ der Kultur“¹⁰. In solchen und ähnlichen Äußerungen, die vom optimistischen Glauben an die fortschreitende Verwirklichung des humanistischen Anliegens aller echten Wissenschaft durchdrungen sind, steckt freilich ein gut Stück Wissenschaftsutopismus: Die Wissenschaft wird zu *der* heilbringenden Institution erhoben, ihr wird eine Macht beigelegt, die sie auf dem Boden der bürgerlichen Ordnung auszuüben niemals imstande ist. Erst wenn auch die wissenschaftliche Tätigkeit durch die sozialistische Revolution von ihren Bindungen an die Lebensgesetze der bürgerlichen Gesellschaft befreit wird, wenn sie nicht länger an das Profitstreben der Kapitalisten gekettet bleibt, nicht mehr den verderblichen Einwirkungen einer anarchischen, von Konkurrenzkämpfen und Ausbeutungsverhältnissen gezeichneten Produktionsweise unterliegt, kann sie sich ungehemmt zum gesamtgesellschaftlichen Wohl entfalten.

Liebig und Helmholtz, du Bois-Reymond und Virchow, Ostwald und Einstein besaßen eine Fülle rationeller Einsichten in die Wechselbeziehung von Wissenschaft und Produktion, in den Zusammenhang von Wissenschaft und Gesellschaft. Was ihnen jedoch versperrt blieb, war die Einsicht in die Tatsache, daß die Verflechtung von wissenschaftlichem und gesellschaftlichem Leben eine Klassenfrage ist; daß in jeder vorsozialistischen Gesellschaft die Wissenschaft nur in dem Maße dem gesamtgesellschaftlichen Wohl dienen kann, wie es mit den ökonomischen Zielen der herrschenden Klassen verträglich ist. Diese Erkenntnis erschließt erst der historische Materialismus, eine Geschichtsauffassung, die sie entweder nicht kannten oder in ihrer Bedeutung nicht zu erkennen vermochten. Das Verständnis für diese wissenschaftliche Sozialtheorie zu gewinnen, heißt vom bürgerlichen Demokratismus zum Klassenstandpunkt der Arbeiterklasse fortzuschreiten. Diesen Schritt aber hat – mit Ausnahme von Schorlemmer – keiner der hier in Rede stehenden Naturwissenschaftler getan, so nahe auch der eine oder andere einem Bündnis mit der Arbeiterklasse gekommen sein mag. Wir denken hier insbesondere an Einstein, der auf dem äußersten linken Flügel der bürgerlich-demokratischen Wissenschaftler stand und bis zur Kritik an den ökonomischen und sozialen Gebrechen der kapitalistischen Ordnung gelangt ist. Er erkannte in der wirtschaftlichen Anarchie der kapitalistischen Gesellschaft, in der Herrschaft des Privateigentums die „wahre Quelle“ der Verkümmern der menschlichen Wesenskräfte.

⁹ Vgl. S. 123.

¹⁰ Vgl. S. 107.

Die Zeugnisse sozialpolitischer Parteinahme der im vorliegenden Sammelband vereinigten Naturforscher und Ärzte reichen von der Kritik am reaktionären Preußentum, am preußisch-deutschen Chauvinismus und Antisemitismus, über Angriffe gegen den deutschen Militarismus, den Hitlerfaschismus bis zum leidenschaftlichen Eintreten für die friedliche Koexistenz. Die in fast allen Äußerungen erkennbare politische Grundhaltung ist von bürgerlich-demokratischen Prinzipien geprägt.

Es sei schließlich im Zusammenhang mit den sozialpolitischen Auffassungen unserer Naturforscher noch besonders auf das Bekenntnis zum Friedensgedanken hingewiesen, wie es sich mit großer Eindringlichkeit bei Ostwald, Einstein und von Laue findet. Ostwald hat in der Zeit vor dem ersten Weltkrieg aktiven Anteil an der von Berta von Suttner geführten bürgerlich-pazifistischen Friedensbewegung genommen; er hat sich in jenen Jahren mit seiner ganzen Tatkraft dafür eingesetzt, den Krieg, diesen „Überrest aus einer barbarischen Zeit“, aus dem Leben der Gesellschaft zu verbannen. Einstein erklärte die „aktive Teilnahme an der Lösung des Friedensproblems zu einer Gewissenssache, der kein der Verantwortung bewußter Mensch ausweichen kann . . .“. Er forderte die „radikale Abschaffung der Kriege und der Kriegsgefahr“ durch die „gemeinsame Aktion“ der Nationen.¹¹ Max von Laue endlich gehörte zu den Initiatoren des Göttinger Appells gegen die den Weltfrieden bedrohende Atomaufrüstung der westdeutschen NATO-Armee. Die aus humaner antimilitaristischer Gesinnung, aus dem völkerverbindenden Geist der Wissenschaft entspringenden Bekenntnisse der großen bürgerlichen Naturwissenschaftler zur Friedensidee sind ein lebendiger Bestandteil der weltweiten Friedensbewegung. Damit sich das Bekenntnis zur Friedensidee in eine friedenserhaltende Tat verwandeln kann, bedarf es jedoch der Einsicht, daß der Friedenskampf in den politischen Kampf gegen die imperialistische Ordnung einmünden muß, denn sie bildet die sozialökonomische Voraussetzung, aus der in der Welt von heute die Kriegsgefahr erwächst. Die konsequenteste Kraft der Friedensbewegung ist darum die revolutionäre Arbeiterklasse; ihr sozialer Befreiungskampf greift die Wurzeln jener gesellschaftlichen Zustände an, die die Kriege hervorbringen. Die „radikale Abschaffung der Kriege“, von der Einstein sprach, geschieht durch den Aufbau der sozialistischen Gesellschaftsordnung; in ihr gibt es keine am Krieg interessierten Kräfte, keine an der Rüstung profitierenden Klassen mehr. Wenn in der heutigen Welt Kriege kein unabwendbares Fatum mehr sind, dann ist das in letzter Instanz dem

¹¹ Vgl. S. 341, 343.

von marxistisch-leninistischen Parteien geführten Kampf der revolutionären Arbeiterklasse zu danken, der zur Herausbildung eines Weltsystems friedliebender sozialistischer Staaten geführt hat. In ihm besitzt das Friedensstreben der Menschheit die sichere Gewähr seiner endlichen Erfüllung.

Überschauen wir die im vorausgehenden grob skizzierten Grundzüge des fortschrittlichen weltanschaulichen Denkens der hier betrachteten Naturforscher, so bilden sie eine Gesamtheit innerlich zusammenhängender Elemente eines humanistischen Weltbildes. In der Wirklichkeitszugewandtheit ihres Denkens, der Praxisverbundenheit ihrer wissenschaftlichen Tätigkeit, in ihrem Erkenntnisoptimismus, ihrer Feindschaft gegen idealistisch-theologische Spekulation, in ihrem Kampf gegen die klerikale Bevormundung der wissenschaftlichen Forschung, ihrem Eintreten für eine dem gesellschaftlichen Wohl verpflichtete Wissenschaft setzen sich die besten Traditionen des bürgerlichen Humanismus vergangener Jahrhunderte fort. Es ist dies jener Humanismus, den die italienischen Renaissance-Philosophen im 14. und 15. Jahrhundert begründeten, der im Deutschland des 16. Jahrhunderts solche Repräsentanten fand wie Hutten und Agricola und der in der klassischen deutschen Philosophie und Literatur von Kant bis Feuerbach, von Lessing bis Heine seine höchste vormarxsche Entfaltung erreichte. Humanismus ist der Inbegriff aller Bestrebungen, die schöpferischen Kräfte des Menschen zur vollen Blüte zu bringen, sein materielles und geistiges Leben unaufhörlich zu vervollkommen, ihn zum unbeschränkten Herrscher über die Naturkräfte zu machen – dieser Grundgehalt all der vielfältigen geschichtlichen Entwicklungsstufen humanistischen Denkens in Wissenschaft, Philosophie und Literatur ist auch in den weltanschaulichen Auffassungen der im vorliegenden Band vereinigten großen deutschen Naturforscher und Ärzte des 19. und 20. Jahrhunderts lebendig.

Die Pflege dieses Erbes dient der Bewahrung einer Tradition, die von lebendiger Bedeutung für den Kampf gegen die menschenfeindliche Ideologie und Politik des westdeutschen Imperialismus ist. Auch aus der Aneignung dieses Erbes werden Impulse entspringen, die den Blick der wissenschaftlichen Intelligenz für die Fäulniskrise des Imperialismus schärfen und die Einsicht erleichtern, daß die Zukunft der deutschen Nation, ihrer Kultur und Wissenschaft nur der sozialistischen Gesellschaftsordnung gehören kann. In ihr finden die humanistischen Ideale der größten deutschen Naturforscher und Ärzte ihre Verwirklichung.

JUSTUS VON LIEBIG

VON
WILHELM STRUBE

Am 26. Mai 1824 wurde der 21jährige Justus Liebig an der Universität Gießen zum Professor ernannt.

Zu dieser Zeit konnten die Chemiker in den einzelnen Ländern Deutschlands bereits auf eine große Tradition zurückblicken. 100 Jahre zuvor hatte der Medizinprofessor G. E. Stahl in Halle die Phlogistontheorie begründet, eine neue Auffassung von den Aufgaben und Zielen der Chemie vertreten und ihre gesellschaftliche Bedeutung dargelegt. Dabei hatte er besonders an Glauber, Kunckel und Becher anknüpfen können, die die praktische Bedeutung der Chemie für Gewerbe und Landwirtschaft nachgewiesen und zahlreiche chemische Verfahren für die Herstellung von Arzneien, Glaswaren, Lebensmitteln, Metallen u. a. entwickelt hatten. Stahl hatte ferner die korpuskular-mechanistischen Anschauungen weitergeführt, die von Jungius und Sennert in Deutschland, von Boyle in England und Lémery in Frankreich auf die Chemie angewandt worden waren.

Die Stahlschen Lehren, die den fortschrittlichen Grundsätzen der Experimentalphilosophie eines Bacon und Newton folgten und der damals progressiven kapitalistischen Entwicklung dienten, erwiesen sich als so lebenskräftig, daß aus ihnen eine neue Schule der Chemie hervorging. Nicht nur in Deutschland, sondern auch in England, Frankreich und Rußland wurde die Phlogistonchemie übernommen.

In Deutschland waren Halle, Berlin und Freiberg die Städte, von denen aus bedeutende Schüler Stahls die Phlogistonchemie verbreiteten. In Berlin hatte C. Neumann, in Freiberg J. F. Henckel chemische Vorlesungen und Übungen durchgeführt. G. A. Hoffmann und J. H. G. Justi hatten um 1750 die ersten chemischen Technologien geschrieben und sich besonders für die Anwendung wissenschaftlicher Grundsätze in der Produktion eingesetzt. In der zweiten Hälfte des 18. Jh. hatten andere Forscher die Lehren der Phlogistonchemie weiter ausgebaut.

Zu dieser Zeit waren Aufgaben und Zielstellung der Chemie, ihre Unterteilung in reine und angewandte Chemie klar herausgearbeitet. Die Alchimie war überwunden, die Chemie als selbständige Wissenschaft definiert, ihre Bedeutung für die Naturerkenntnis, für andere Wissenschaften und für die Produktion weitgehend erkannt. Die mechanisch-materialistische Naturanschauung hatte die scholastisch-idealistische verdrängt.

Das Lavoisiersche System der Chemie, dem ebenfalls eine mechanisch-materialistische Naturanschauung zugrunde lag, war in Deutschland um 1800 weitgehend aufgenommen worden. Führende Chemiker wie Girtanner in Göttingen, Hermbstädt in Berlin, Lampadius in Freiberg waren schon im 18. Jh. für die neue chemische Theorie eingetreten.

Den Stillstand, in den die Chemie und überhaupt die Naturwissenschaften um diese Zeit jedoch in Deutschland gerieten und der sie in wenigen Jahrzehnten um fast ein Jahrhundert zurückfallen ließ, verursachte die mit der feudal-klerikalen Reaktion verbundene romantische Naturphilosophie. Sie überwucherte die der Aufklärung verwandte und auf materialistischem Grund stehende Stahlsche Auffassung von der Chemie mit idealistischen Spekulationen und inhaltslosen Phrasen.

Die romantische naturphilosophische Schule erzog keine Chemiker, keine Wissenschaftler im Sinne der Stahlschen oder Lavoisierschen Chemie, sondern Redner, die z. B. über die Natur eines Diamanten deklamieren konnten, ohne zu wissen, worin seine chemische Natur besteht und ohne auch nur eine einzige chemische Analyse ausführen zu können.

Die romantische Naturphilosophie erkannte nur den Geisteswissenschaften höhere Bildungswerte zu. Sie verkannte die gesellschaftliche Bedeutung der Naturwissenschaften und sah auf diejenigen, die sich die Hände schmutzig machten – also die experimentierten – verächtlich herab. Der Wert naturwissenschaftlicher Arbeit wurde weit unter den der geisteswissenschaftlichen gestellt. Das herrschende feudal-absolutistische Regime, das den aufklärerischen Geist der Naturwissenschaften ohnehin fürchtete, unterstützte die naturwissenschaftliche Forschung nur ungenügend. Die Überschätzung der geisteswissenschaftlichen Tätigkeit und die Vorherrschaft spekulativer Anschauungen in der Chemie hemmten auch die für die Entwicklung so wichtige Verbindung von Wissenschaft und Produktion.

Das Fortbestehen der feudalen Herrschaft sowie der wirtschaftlichen und politischen Zerrissenheit behinderte in Deutschland auch die Entwicklung der kapitalistischen Industrie und die Herausbildung größerer chemischer Betriebe wie z. B. in Frankreich oder England. Damit fehlten höhere Anforderungen an die Chemie von seiten der Produktion.

Justus von Liebig, der am 12. Mai 1803 in Darmstadt geboren wurde, wuchs in dieser Zeit auf, da die feudal-klerikale Ideologie die Anschauungen der Aufklärung überwucherte. Aber als Sohn einer bürgerlichen Familie, deren Existenz auf dem Handel mit Materialwaren und der Herstellung von Farben, Lacken usw. beruhte, wurde er früh mit den praktischen Erfordernissen und Aufgaben des Lebens vertraut. Justus saß auch viel lieber am Experimentiertisch der väterlichen Werkstatt als hinter seinen Schulbüchern. Nicht, daß er Bücher mißachtet hätte (während seiner Schulzeit holte er sich viele Bücher und Abhandlungen aus der Schloßbibliothek); aber ihn interessierten vor allem naturwissenschaftliche Arbeiten, Bücher über Chemie, Pharmazie, Mineralogie und Physik. Am Gymnasium jedoch wurden vor allem alte Sprachen, Rhetorik, Grammatik und Religion gelehrt. Auf naturwissenschaftliche Kenntnisse wurde kaum Wert gelegt. Der Konflikt, der sich so zwischen Justus' Interessen und seinen schulischen Verpflichtungen herausbildete, führte dazu, daß er mit 16 Jahren das Gymnasium verlassen mußte, und zwar endgültig, nachdem er seine Lehrer mit selbst hergestelltem Knallsilber in Schrecken versetzt hatte. Dem Knallsilber schenkte Liebig weiterhin seine Aufmerksamkeit. Vier Jahre später legte der berühmte Chemiker Gay-Lussac der französischen Akademie der Wissenschaften eine Arbeit Liebigs über die knallsauren Salze vor, die Liebigs bedeutende wissenschaftliche Laufbahn eröffnete.

In den vier Jahren von der Beendigung der Schulzeit bis zur ersten öffentlichen Anerkennung hatte Liebig einige Monate als Gehilfe in einer Apotheke und dann als Student in Bonn und Erlangen bei dem Professor für Chemie und Pharmazie Kastner gearbeitet. An der Universität war Liebig zwar nicht dem einseitigen geisteswissenschaftlichen Lernzwang des Gymnasiums ausgesetzt, aber das, was er suchte, was er den alten phlogistischen Chemiebüchern der Schloßbibliothek entnommen hatte: einen systematischen, Praxis und Theorie verbindenden Unterricht, fand er nicht. Dafür wurde er in Erlangen mit dem damals führenden Naturphilosophen Friedrich Wilhelm Schelling bekannt, dessen Ideen und Vorträge ihn fesselten und einige Zeit von seinen eigenen Bestrebungen ablenkten. Dies war um so leichter möglich, als sein Lehrer Kastner ihn in der Chemie kaum zu fördern vermochte: Kastner wußte ihn nicht einmal die Analyse von Mineralien zu lehren! Aber auch in dieser Zeit behielt Liebig Verbindung mit der Praxis, wenn er auch nur chemische Betriebe besuchte und seinem Vater manch abgelauschtes Rezept und Verfahren mitteilte.

Im Jahre 1822 kam die entscheidende Wende in Liebigs Leben. Er fand, was sein ganzes Wesen ausfüllen und ihn nie mehr loslassen sollte. Auf die

Fürsprache Kastners erhielt er ein Reisestipendium für ein Studium in Paris, wo damals die hervorragende chemische Tradition des 18. Jahrhunderts auf einer höheren Entwicklungsstufe fortgeführt wurde.

Paris, die Hauptstadt eines im Vergleich zu Deutschland fortgeschrittenen bürgerlichen Landes, bildete zu jener Zeit mit seiner Akademie das bedeutendste wissenschaftliche Zentrum der Erde. Hier trafen sich spanische, englische, italienische, russische, amerikanische, deutsche und schwedische Gelehrte, angezogen von den großen französischen Wissenschaftlern, in denen der revolutionäre Geist der Aufklärung trotz der nach dem Wiener Kongreß betriebenen Reaktionsbestrebungen weiterlebte.

In Paris erkannte Liebig den Wert klarer Anschauungen für die exakte Forschung, hier erlernte er die strenge sachliche Führung wissenschaftlicher Gedanken, wodurch er seine umfassenden, aber bisher nur beziehungslosen Einzelkenntnisse nach theoretischen Gesichtspunkten systematisch zu ordnen vermochte.

In Frankreich erfaßte Liebig den Unterschied zwischen den fruchtlosen spekulativen Ideen der romantischen deutschen Naturphilosophie und den auf exakten naturwissenschaftlichen Erkenntnissen aufbauenden Anschauungen des philosophischen mechanischen Materialismus.

Bei seinem Studium begriff Liebig den Unterschied zwischen dem rezeptmäßigen Laborieren und einer sorgfältigen systematischen Forschungs- und Unterrichtsmethodik, wie sie von Lavoisier, Monge, Fourcroy, Gay-Lussac oder Thenard ausgebildet worden war.

Beim Besuch chemischer Fabriken, die besonders durch die Arbeiten der Chemiker Berthollet und Le Blanc gefördert worden waren, lernte Liebig die Überlegenheit des nach wissenschaftlichen Grundsätzen produzierenden Betriebes über den rein empirisch arbeitenden kennen. Er sah den Vorteil, den die Industrie durch die Wissenschaft und die Wissenschaft durch die Verbindung mit den Gewerben erlangen, sowie die gewaltigen Möglichkeiten, welche die Wissenschaft dem Gewerbe und der Landwirtschaft erschließen konnte.

Mit der Begeisterung, die die Erkenntnis einer großen Aufgabe verleiht, und mit der Leidenschaft seiner Jugend lernte und experimentierte Liebig in Paris. Dank der Empfehlung Kastners und seiner bald bewiesenen Geschicklichkeit und Beobachtungsgabe, konnte er im Laboratorium des bekannten Chemikers Vauquelin über die knallsauren Salze arbeiten. Hier erzielte Liebig die Ergebnisse, die Gay-Lussac am 28. 7. 1823 der Französischen Akademie der Wissenschaften vortrug. Die Arbeit erschien in den „Savants

étrangers“, und der berühmte schwedische Chemiker Berzelius bezeichnete sie als eine interessante und unerwartet erfolgreiche Untersuchung.

Mit dieser Arbeit erwarb sich Liebig nicht nur das Ansehen eines tüchtigen, zu großen Hoffnungen berechtigenden Chemikers, sondern gewann auch die Förderung von Gay-Lussac, des damals neben Berzelius bedeutendsten Chemikers. Gemeinsam mit diesem konnte er die Arbeit über die knallsauren Salze fortsetzen.

Im Labor von Gay-Lussac vervollkommnete Liebig seine praktischen und theoretischen Kenntnisse, die Methoden der Analyse, die Systematik der Untersuchung, die Kunst der wissenschaftlichen Fragestellung und das Herausfinden der besten Möglichkeiten, die Natur „zum Sprechen“ zu bringen.

Gay-Lussac und Liebig veröffentlichten nach einigen Monaten gemeinsamen Forschens unter beider Namen das Ergebnis ihrer Untersuchung, „daß die verschiedenen knallsauren Salze ein Geschlecht von besonderen Salzen bilden, die insgesamt die nämliche Säure enthalten, die nur aus einem Atom Cyanogen und einem Atom Sauerstoff besteht“¹.

Bald darauf wurde Liebig von der Erlanger Universität auf Grund seiner Dissertation „Über die Verhältnisse der Mineralchemie zur Pflanzenchemie“ der Dokortitel verliehen. Nach einer Prüfung an der Universität Gießen und dank der Fürsprache Alexander von Humboldts – eines Freundes Gay-Lussacs – konnte er im Jahre 1824 das Lehramt für Chemie antreten.

Die Verhältnisse, unter denen der 21jährige Wissenschaftler seine Arbeit antrat, waren nicht einfach; aber Liebig meisterte sie, um so mehr, als er es verstand, die grundlegenden Aufgaben zu erkennen und ihre Lösung mit Leidenschaft, Umsicht und Ausdauer in Angriff zu nehmen.

Die erste Aufgabe, seine ungewöhnlich frühe Berufung zum Professor zu rechtfertigen und seiner Arbeit Anerkennung zu verschaffen, löste er in den ersten Jahren sowohl durch seine Forschungen als auch durch seine Lehrtätigkeit.

Als Forscher vereinigte Liebig in sich den Praktiker und Theoretiker. Er zeichnete sich aus durch seine experimentellen Fertigkeiten und sein Geschick, einzelne Erscheinungen zu untersuchen und neue Tatsachen zu ermitteln, wie durch seine theoretische Begabung, in der Vielfalt der Erscheinungen die wesentlichen Zusammenhänge zu erkennen.

Im Ergebnis seiner ersten bedeutenden Untersuchungen stellte er beim Vergleich seiner Arbeit mit dem Forschungsergebnis seines damaligen wissenschaftlichen Gegners und späteren besten Freundes, Friedrich Wöhler,

¹ Poggendorffs Annalen, Bd. I (1824), p. 108.

fest, daß zynsaure Salze die gleiche Zusammensetzung wie die knallsauren Salze besitzen. Liebig und Wöhlers gemeinsame Arbeit darüber erweiterte das Wissen über die Natur chemischer Zusammensetzungen. Sie zeigten, daß es Stoffe gibt, die trotz gleicher quantitativer und qualitativer Zusammensetzung verschiedene Eigenschaften haben. Der schwedische Chemiker Berzelius entwickelte daraus den Begriff der Isomerie, der die Erkenntnis ausdrückt, daß die Eigenschaften einer Verbindung nicht nur von der Art und Zahl ihrer Elementaratome bestimmt werden, sondern zugleich auch von der Lage der sie aufbauenden Teilchen.

Liebigs Arbeiten erstreckten sich immer mehr in das bisher nur erst vereinzelt – z. B. von Lavoisier und Berzelius – durchstreifte Gebiet der organischen Chemie. Die Untersuchungsverfahren waren noch außerordentlich kompliziert. In dem Bestreben, sie zu vereinfachen, erfand Liebig 1831 den sogenannten Kali-Kugel-Apparat, durch den die quantitative Analyse organischer Stoffe bedeutend verbessert wurde. Dieser Apparat ermöglichte ein präziseres Arbeiten in einer wesentlich kürzeren Zeit.

Durch seine unzähligen Elementaranalysen entdeckte Liebig viele Stoffe, darunter so wichtige wie das Schlafmittel Chloral und das Betäubungsmittel Chloroform. Gleichzeitig verallgemeinerte er theoretisch die Einzelergebnisse seiner Forschung und begründete die Radikaltheorie. Sie baute sich auf den Untersuchungen auf, die er gemeinsam mit Wöhler über die Benzoesäure durchgeführt hatte.

Liebig erkannte in dem Benzoyl eine Substanz – er nannte sie Radikal –, die noch zahlreichen anderen Stoffen zugrunde liegt, wie der Benzoesäure, dem Bittermandelöl, dem Benzaldehyd, dem Benzoylchlorid, dem Benzoylbromid, -jodid, -sulfid oder dem Benzamid.

Ebenso bedeutend für die Entwicklung der Chemie war die Begründung einer neuen Säuretheorie, nach der Liebig die Säuren – im Gegensatz zu der von Lavoisier und Berzelius entwickelten und damals herrschenden Oxydtheorie – als Wasserstoff-Verbindungen erkannte, „in denen der Wasserstoff vertreten werden kann durch Metalle“. „Neutrale Salze“ sind nach Liebig „diejenigen Verbindungen derselben Klasse, worin der Wasserstoff vertreten ist durch das Äquivalent eines Metalls.“ Liebig erkannte gleichzeitig die „Mehrbasizität“ der Säuren, die davon bestimmt ist, ob die Säure ein oder mehrere vertretbare Wasserstoffatome besitzt.

Die Untersuchungen, die Liebig gemeinsam mit Wöhler über die Zersetzungsprodukte der Harnsäure durchführte, erbrachten eine kaum übersehbare Anzahl neuer Stoffe und Reaktionen.

Gestützt auf seine Kenntnis der Natur organischer Stoffe, wandte sich Liebig gegen die von der idealistischen Naturphilosophie vertretene Ansicht, daß organische Stoffe nur von Lebewesen auf Grund einer in ihnen wirkenden immateriellen Kraft, der sogenannten „Lebenskraft“, erzeugt werden könnten. Die synthetische Darstellung des Harnstoffs, die Friedrich Wöhler im Jahre 1828 gelang, bestätigte Liebigs und Wöhlers materialistische Anschauung.

Die Entwicklung der Experimentierkunst, die Untersuchung organischer Stoffe und die theoretische Durchdringung der Untersuchungsergebnisse waren die ersten Schwerpunkte seiner Forschungsarbeit in Gießen gewesen. Gegen Ende der 30er Jahre griff Liebig ein weiteres Hauptkettenglied in der Entwicklung der Chemie heraus.

Ausgehend davon, daß die gesellschaftliche Bedeutung der Chemie nicht allein durch wissenschaftliche Ergebnisse, sondern zu einem wesentlichen Teil von ihrer Anwendung im täglichen Leben bestimmt wird, konzentrierte er seine Arbeit auf die Probleme der angewandten Chemie. Diese Aufgabe harnte durch das Erstarken der kapitalistischen Einflüsse in der Produktion immer dringender einer grundsätzlichen Lösung, denn je mehr die Produktion vergesellschaftet wurde, desto notwendiger bedurfte sie einer technisch-wissenschaftlichen Grundlage.

Über die Anwendung der Chemie in der industriellen Produktion hatten schon mehrere Chemiker, wie Beckmann, Lampadius, Hermbstädt, Berthollet oder Fourcroy, gearbeitet. Es gab eine Anzahl brauchbarer Werke über chemische Technologie. Die Anwendung der Chemie in der Landwirtschaft jedoch war nur vereinzelt und nicht grundsätzlich untersucht worden. Die Entwicklung der industriellen Produktion erforderte aber höhere landwirtschaftliche Erträge, die mit den alten empirischen Mitteln allein nicht zu erzielen waren.

Liebig, der den gesellschaftlichen Fragen stets aufgeschlossen gegenüberstand, erlebte besonders auf seinen Reisen nach England anschaulich das schnelle Wachstum der Städte und der Bevölkerung in den Industriegebieten. Auch in Deutschland entwickelte sich nach den Befreiungskriegen, besonders aber vor und nach der bürgerlichen Revolution von 1848 die kapitalistische Produktion. Die Zollschranken waren durch Gründung des Deutschen Zollvereins im Jahre 1834 gefallen. Industrie und Handel belebten sich. Ein nationaler Markt bildete sich heraus. Viele Menschen vom Land, von den Junkern durch das Bauernlegen vertrieben und existenzlos geworden, wanderten in die Städte. Deutschland entwickelte sich zu einem Industrieland, dessen Nahrungsspielraum ähnlich dem Englands immer kleiner wurde. In

dem fortgeschritteneren England hatte der Theologe Malthus zu Beginn des 19. Jhs. erklärt, daß sich die landwirtschaftliche Produktion nur in arithmetischer Reihe, die Bevölkerung jedoch in geometrischer Reihe vergrößere, wodurch Hungersnöte unvermeidlich seien. Der Naturwissenschaftler Liebig dagegen wies nach, daß die Bodenfruchtbarkeit erhalten und verbessert werden könnte durch die Anwendung der Chemie in der Landwirtschaft. Mit der Veröffentlichung seines epochemachenden Werkes „Die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Agrikultur und Physiologie“ im Jahre 1840 schlug die Geburtsstunde der Agrikulturchemie und der darauf aufbauenden Kunstdüngerindustrie, die die Ertragsfähigkeit des Bodens vervielfachen sollten.

Durch die chemische Untersuchung des Bodens und der Pflanzen hatte Liebig festgestellt, daß die Pflanzen sich von anorganischen Stoffen ernähren, die sie dem Boden und zum Teil der Luft entziehen. Er erklärte, daß die Fruchtbarkeit des Bodens erhalten und verbessert werden könnte, wenn man ihm die zur Ernährung der Pflanzen nötigen Stoffe zuführt, die man künstlich gewinnen kann.

Eine weitere Aufgabe bei der Verwirklichung seiner Forderung, die Chemie in der Landwirtschaft anzuwenden und die Landwirtschaft zu einer Wissenschaft zu erheben, sah Liebig in der Verbesserung des Unterrichts der landwirtschaftlichen Lehranstalten und in der Verbreitung des Wissens unter der Landbevölkerung.²

Zwei Jahre nach dem Erscheinen der „Agrikulturchemie“, 1842, veröffentlichte Liebig ein zweites grundlegendes Werk der angewandten Chemie unter dem Titel: „Die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Physiologie und Pathologie“.

Diese „Tierchemie“ – die sachliche und logische Fortsetzung seiner „Agrikulturchemie“ – systematisierte zahlreiche chemische Untersuchungen tierischer Substanzen (Fette, Eiweiß, Harn, Fleisch, Galle) mit dem Ziel, die Gesetze des Lebens, den Stoffwechselprozeß zu erklären. Liebig legte die wesentlichen Zusammenhänge von Ernährung, Atmung, körperlicher Wärme und Bewegung dar. Er begründete zugleich die Ernährungswissenschaft und wies nach, daß die richtige Nahrung die Voraussetzung zur Gesunderhaltung des Körpers ist. Die Ärzte sollten die Menschen überzeugen, sich nach wissenschaftlichen Grundsätzen zu ernähren.

Liebig selbst bemühte sich um eine Verbesserung der Ernährungspraxis. Er untersuchte das Brot und die Backverfahren und verbesserte sie. Er entwik-

² Vgl. Chemische Briefe, II, 1859, S. 465 ff.

kelte eine Suppe für Säuglinge und ein Verfahren zur Herstellung von Fleischextrakt.

Aber nicht allein als Forscher, Theoretiker und Praktiker trat Liebig hervor, sondern in gleichem Maße auch als Lehrer.

Im ersten Jahr seiner Lehrtätigkeit konnte er die Zahl seiner Schüler noch an einer Hand abzählen, aber nach einigen Jahren reichten die Plätze des Gießener Laboratoriums nicht mehr aus, um alle Bewerber aufzunehmen. Zweierlei zog die Studenten aus allen Ländern der Erde an: der zielstrebige systematische Unterricht sowie Liebigs beispielgebende Forscherpersönlichkeit. Das entscheidende Ergebnis seiner Lehrtätigkeit war, daß er einen von seiner Person unabhängigen objektiven Unterrichtsgang erarbeitete, durch den der Student planmäßig geleitet wurde und der die Gewähr bot, daß jeder erfolgreiche Absolvent die theoretischen und praktischen Grundlagen der Chemie beherrschte.

Dieser Liebigsche Grundsatz des Unterrichts, der im wesentlichen bis heute befolgt wird, setzte an die Stelle des bis dahin in der Chemie vorherrschenden Einzelunterrichts³ den schulischen Unterricht, nach dem eine große Anzahl von Studenten ausgebildet werden konnte. Der Student erlernte zuerst die qualitative, danach die quantitative Analyse und schließlich die Herstellung von Präparaten. Zum Abschluß seiner Ausbildung hatte der Student seine Befähigung zu selbständiger wissenschaftlicher Arbeit durch die Lösung einer wissenschaftlichen Aufgabe nachzuweisen.

Innerhalb von zehn Jahren war Liebigs Schule in allen Ländern zur anerkannt besten Lehranstalt für Chemie geworden. Ihre Vortrefflichkeit wurde am überzeugendsten durch die ständig wachsende Zahl der Schüler (zu ihnen gehörten auch Professoren!) und dadurch dokumentiert, daß von Liebigs Schülern des In- und Auslands insgesamt über hundert genannt werden können, die später selbst hervorragende Leistungen auf dem Gebiete der Chemie

³ Bis zu Liebig wurde der chemische Unterricht in der Regel noch in einer Form erteilt, wie ihn der Handwerksmeister seinem Lehrling gab. Wer seine chemischen Kenntnisse vertiefen wollte, bemühte sich, in das Labor eines berühmten Chemikers aufgenommen zu werden, wo man bei dem Meister mitarbeitete und dessen Methoden sich aneignete. So wie Liebig im Labor Vauquelins und Gay-Lussacs war z. B. sein berühmter Zeitgenosse und Freund Friedrich Wöhler von Berzelius in dessen Labor aufgenommen worden. Chemischer Unterricht war allerdings auch schon früher vereinzelt schulmäßig erteilt worden, in Deutschland z. B. durch J. Chr. Wiegleb in Langensalza um 1770 oder durch S. Hermbstädt in Berlin (vorwiegend für chemische Fabrikanten), in Frankreich an der Ecole polytechnique von Fourcroy, Morveau, Berthollet, aber erst durch Liebig wurde der chemische Unterricht grundsätzlich und nach allgemeingültigen Plänen eingeführt.

vollbrachten. Diese Erfolge waren das Ergebnis seines systematischen Unterrichts, in dem Praxis und Theorie, praktische Übungen und Vorlesungen aufeinander abgestimmt waren, sowie seiner pädagogischen Fähigkeit, die Schüler zum selbständigen Denken und Forschen zu erziehen. Ein weiterer Vorzug der Lehrtätigkeit Liebig's bestand darin, daß er Gemeinschaftsarbeiten in den Ausbildungsplan aufnahm. Er ließ seine Schüler im Rahmen eines größeren Forschungskomplexes selbständig Einzelaufgaben lösen, schrieb ihnen jedoch nicht den Weg der Untersuchung vor, sondern weckte ihre Initiative, eigene Wege zu suchen.

Fragt man nach dem weltanschaulichen Gehalt der praktischen, theoretischen und erzieherischen Arbeit Liebig's, so erkennt man in seinen Werken die Grundgedanken einer materialistischen Naturanschauung, verbunden mit einem tiefen humanistischen Bewußtsein. Liebig war überzeugt vom Fortschritt der menschlichen Gesellschaft, und er erklärte zur höchsten Aufgabe der Wissenschaft, die Wahrheit zu finden, um das Leben der Menschen verbessern zu helfen. Auf einer höheren Entwicklungsstufe setzte er die große Tradition der deutschen Chemie des 18. Jahrhunderts fort.

Überzeugt, daß der gesellschaftliche Fortschritt in entscheidendem Maße von der Entwicklung der Naturwissenschaften und ihrer Anwendung bestimmt wird, kämpfte Liebig bis zu seinem Lebensende für die gesellschaftliche Anerkennung der Chemie. Durch seine zahlreichen Reden, Abhandlungen und Bücher, die von vielen Menschen begeistert gelesen wurden, wurde Liebig zu einem der bedeutendsten Lehrer der Nation, der – ähnlich wie Alexander von Humboldt – bei Millionen Menschen Achtung und Verständnis für die Naturwissenschaft, besonders für die Chemie, und ihre Bedeutung im täglichen Leben erweckte und ihr Bewußtsein von den falschen Auffassungen der spekulativen Naturphilosophie befreite.

Liebig's Anschauungen hatten überzeugend gewirkt. Als er – von seinen Schülern und den wissenschaftlichen Gesellschaften vieler Länder hoch geehrt – im Jahre 1873 in München starb, hatte sich die gesellschaftliche Stellung der Chemie grundlegend geändert. Die chemischen Ausbildungsstätten Deutschlands zählten zu den besten, und viele deutsche Chemiker gehörten zu den ersten Forschern und Lehrern der Erde. Die Chemie war als Wissenschaft hoch geachtet; erkannt war ihre Bedeutung für die Naturerkenntnis, für andere Wissenschaften wie die Physiologie und Pathologie, für die Herstellung von Lebensmitteln, für die Industrie und die Landwirtschaft.

In 50jähriger unermüdlicher Arbeit hatte Liebig diese Entwicklung wie kein zweiter gefördert. Sein Lebenswerk zeichnete ihn gleichermaßen aus als einen der größten Naturforscher und Lehrer, als einen Begründer neuer

Wissenschaftszweige und als einen das Bewußtsein von der gesellschaftlichen Bedeutung der Chemie weckenden Wissenschaftler.

In seinen ersten Schriften, mit denen Liebig sich an die breite Öffentlichkeit wandte, setzte er sich mit den Bedingungen auseinander, unter denen der Unterricht in Preußen und Österreich erteilt wurde.⁴

In den Jahren 1838 bis 1840 erschienen die Abhandlungen: „Der Zustand der Chemie in Österreich“ und „Über das Studium der Naturwissenschaften in Preußen.“ In beiden Schriften war Liebig bestrebt, seine Erfahrungen in Lehre und Forschung auf andere Länder zu übertragen. Er wandte sich unmittelbar an die regierenden Kreise und kritisierte offen und kompromißlos, daß die Chemie und die Ausbildung von Chemikern ungenügend gefördert wurde. Er zeigte, daß daraus für Land und Bevölkerung große Nachteile entstanden, und forderte die Regierungen auf, gute Lehrer und gut eingerichtete Forschungsstätten zu schaffen.⁵

In seinen weiteren Schriften wandte sich Liebig an alle Gebildeten. Im Jahre 1844 veröffentlichte er die „Chemischen Briefe“, zuerst erschienen in der „Augsburger Allgemeinen Zeitung“, danach in Buchform in mehreren Auflagen. Von 1852 bis zu seinem Lebensende folgen dann noch Reden und Abhandlungen über das Studium der Naturwissenschaften, über die Ökonomie der menschlichen Kraft, über Wissenschaft und Leben, über Wissenschaft und Landwirtschaft, über Francis Bacon und die Geschichte der Naturwissenschaft, über Induktion und Deduktion, über die Entwicklung der Ideen in der Naturwissenschaft – alles Arbeiten, in denen Liebig die gesellschaftliche Bedeutung der Naturwissenschaft hervorhebt und die Schädlichkeit idealistischer Spekulationen nachweist.

⁴ Österreich erkannte Liebig's Kritik an und suchte Liebig als Lehrer zu gewinnen. Die preußische Regierung dagegen hat erst viel später – gedrängt von der bürgerlichen Entwicklung, besonders im Zusammenhang mit der Revolution von 1848 – Liebig's Vorschläge aufgegriffen.

Liebig schrieb darüber im Jahre 1864 in einem Aufsatz: „... In den Augen des damaligen Referenten in Unterrichtssachen in Berlin hatte ich ein Staatsverbrechen begangen, und die Strafe dafür war, daß viele Jahre lang keiner meiner Schüler zu einer Universitätsstelle in Preußen gelangte. In Österreich machten sie einen entgegengesetzten Eindruck; viele Jahre lang bekam kaum ein Kandidat eine chemische Lehrstelle in Österreich, der sich in Gießen nicht ausgebildet oder seine Studien vollendet hatte...“ In: Die bayrische Landwirtschaft und das technische Schulwesen in Bayern, S. 37.

⁵ „... Die öffentlichen Zustände in verschiedenen Ländern, soweit sie mein Gebiet berührten, haben von jeher meine Aufmerksamkeit beschäftigt, und ich suchte nach meinen Kräften auf ihre Verbesserung einzuwirken.“ (Ebenda.)

AUSGEWÄHLTE TEXTE

Über die Ursachen und Folgen der Vernachlässigung der Chemie in Preußen

... Wenn man aber sieht, daß namentlich in Preußen die Chemie und Physik nie die Beachtung wie diejenigen Naturwissenschaften gefunden haben, in denen die Kenntniss der Form und Beschaffenheit alles andere, und namentlich das Geistige verschlungen hat, daß man keine Opfer gebracht hat, um ihre Kultur zu verbreiten und gründlicher zu machen, um sie in das Fleisch und Blut des Volkes übergehen zu lassen, so liegt denn doch hierin offenbar ein Mißverhältnis.

Die Ursache dieses Zustandes ist, genau erwogen, nicht schwer zu begreifen. Die meisten unserer Staatsmänner haben aus ihrer Jugendzeit keinen Eindruck, keine Einsicht für Naturforschung zurückbehalten. Damals, sowie noch jetzt an vielen Orten, hielt sich jeder, auch der an Einsicht ärmste Rechner für fähig, die Lehrsätze der Physik zu erläutern; von daher schreibt sich die Mißachtung, die Verkennung, der innere Ekel an der eigentlichen Naturforschung.

(Über das Studium der Naturwissenschaften und über den Zustand der Chemie in Preußen, 1840, S. 10 f.)

In Halle gibt es kein chemisches Laboratorium, in Greifswald auch nicht, in Bonn ist ein vortreffliches Lokal, das zu allen andern Zwecken vielleicht, aber nicht für ein Laboratorium passend ist. Man gehe mit Aufmerksamkeit die Verzeichnisse der Vorlesungen der sechs preußischen Universitäten in den letzten Jahren durch, und wird nur in einem die Existenz eines chemischen Laboratoriums erwähnt sehen, an dreien Universitäten wird *zweimal* wöchentlicher analytische Chemie *vorgetragen*, an keiner einzigen ist von praktischem Unterrichte, von Gelegenheit zu arbeiten und sich zu üben, die Rede.

Diese Zustände sind keiner Widerlegung fähig, sie erklären die Unwissenschaftlichkeit des Ackerbaues, der Pflanzenphysiologie, sie erklären die niedrigste Stufe der Geognosie . . .

(Ebenda, S. 31 f.)

... In Preußen existierte keine Schule für Lehrer in der Experimentalphysik; in einem Lande, das 6 Universitäten hat, ist kein chemisches Laboratorium: der einzige Ort, den der Staat darbieten kann, um ihnen Gelegenheit zu geben, sich Gewandtheit und Übung in der Kunst zu verschaffen, Erscheinungen zu interpretieren und Versuche zu machen.

(Ebenda, S. 33 f.)

*Die Überbewertung der Geisteswissenschaften
und die Benachteiligung der Naturwissenschaften*

Die humanistischen Wissenschaften, die Sprachstudien haben bei uns von jeher das Übergewicht gehabt; als Mittel zum Unterrichte, zur Ausbildung des Geistes vor allen andern nützlich und wertvoll, ist es die Überschätzung ihrer wahren Bedeutung und Wirksamkeit gewesen, welche einer ganzen Nation Hochmut und Eitelkeit auf Dinge eingeflößt hat, welche mit dem organischen Leben im Staate in keinem Zusammenhang stehen.

(Ebenda, S. 11.)

Niemand kann sich verhehlen, daß der *überwuchernde* Humanismus den Fortschritten der Naturwissenschaften und der Medizin überall entgegentritt; Prinzipien, auf die man in einem halben Jahrhundert mit Scham und dem Lächeln des Mitleids herabsehen wird.

Wer darf es wagen, die Behauptung aufzustellen, daß eine gründliche humanistische Bildung für unsere Jugend nicht ein Bedürfnis sei, daß sie nicht die Elemente der besten und zweckmäßigsten Vorbereitung des Geistes zu allen anderen Wissenschaften in sich schließe? Es gibt in der Tat keine besseren Mittel, um den Geist zu wecken, den Verstand zu schärfen, das Urteil zu üben; die Mathematik, die Naturwissenschaften geben dem Kinde in einem gewissen Alter immer nur eine einseitige Richtung; diesem Nachteile wird völlig durch das Sprachstudium, zuerst der Form und später dem Inhalt nach, durch Geschichte und die übrigen Zweige des Unterrichts in unsern Gymnasien vorgebeugt. Allein es wäre in der gegenwärtigen Zeit als das größte Unglück für ein jedes Land zu betrachten, wenn der Staat nur die Mittel zur Ausbildung der Kaste der Staatsdiener seiner Aufmerksamkeit für wert hielte; wenn er die andern Klassen von Staatsbürgern nur als Mittel ansähe, um den Verzehrern eine Versorgung zu sichern.

Der Streit zwischen Gymnasien und Gewerbeschulen ist das Ankämpfen der Seifensieder gegen das Gaslicht, das Protestieren der Gastwirte gegen die Schnellposten, der Fuhrleute gegen Kanäle und Eisenbahnen. Diese Unverständigen, aller wahren Humanität Fremden, sie wollen nicht, daß der Staat dem Bürger und Landmann die Mittel verschaffe, sich besser zu nähren und zu kleiden, . . . sie wollen nicht, daß der Arzt, vorbereitet in den Naturwissenschaften, unsere Universitäten besuche, sie wollen nicht, daß er wahren Nutzen aus unsern Vorträgen ziehe, die ihm, auf Gymnasien ausschließlich gebildet, völlig unverständlich bleiben; sie wollen nicht, daß sich die In-

dustrie, der Handel entwickle und damit den Staat bereichere; sie kämpfen gegen den Materialismus, gegen die Nützlichkeitsprinzipien der Zeit, gegen Phantome ihrer Einbildungskraft; sie, denen die Naturwissenschaften die größten Wohltaten erzeugt haben, insofern durch sie, durch ihren segensvollen Einfluß seit 50 Jahren ihre Besoldungen um das Dreifache erhöht werden konnten, die sie nicht als Menschen betrachten, weil sie kein Griechisch verstehen und die Varianten zu den lateinischen Autoren nicht kennen.

(Ebenda, S. 34 f.)

Über den verderblichen Einfluß der idealistischen Naturphilosophie

Ich selbst brachte einen Teil meiner Studienzeit auf einer Universität zu, wo der größte Philosoph und Metaphysiker des Jahrhunderts die studierende Jugend zur Bewunderung und Nachahmung hinriß: wer konnte sich damals vor Ansteckung sichern? auch ich habe diese an Worten und Ideen so reiche, an wahren Wissen und gediegenen Studien so arme Periode durchlebt, sie hat mich um zwei kostbare Jahre meines Lebens gebracht; ich kann den Schreck und das Entsetzen nicht schildern, als ich aus diesem Taumel zum Bewußtsein erwachte. Wie viele der Begabtesten und Talentvollsten sah ich in diesem Schwindel untergehen, wie viele Klagen über ein völlig verfehltes Leben habe ich nicht später vernehmen müssen! . . . *Selbstüberschätzung, Hochmut, Eitelkeit und Anmaßung*, ein lahmer Ehrgeiz, der sich selbst die Anerkennung im Übermaße spendet, die ihm die Welt versagen muß: sie gehen aus den Lehrsälen dieser Männer hervor.

(Ebenda, S. 34 [Anmerkung].)

In dieser Zeit der tiefsten Erniedrigung Deutschlands entwickelte sich bei uns die naturphilosophische Schule, die Schätze der eminentesten Geister wurden zum Erjagen von hohlen Seifenblasen verschleudert, aber ihre Bemühungen sind zu Staub geworden, denn sie waren vom Anfang an Staub, aus allen ihren Arbeiten hat der Staat, das Leben, die Wissenschaft nicht den kleinsten Nutzen gezogen. Zu Ende der Kriege gab es in Deutschland keine Naturforscher mehr.

(Ebenda, S. 9.)

Von dieser Generation der verstocktesten Selbstüberschätzung und Unwissenheit ist kein Fortschritt für die Wissenschaften zu erwarten; mit welcher Hast, mit welcher Begierde erfassen sie die falsche Göttin, die man

deutsche Naturphilosophie nennt, dieses mit Stroh ausgestopfte und mit Schminke angestrichene tote Gerippe, das ihnen Licht verspricht, ohne ihnen nur die Mühe zu machen, die Augen zu öffnen, das ihnen Resultate ohne Beobachtungen, ohne Untersuchungen gibt, ohne sich nur über Beschaffenheit und Form, über Zweck und Tätigkeit von dem zu unterrichten, was man erklären will; mit *Lebenskraft*, mit *dynamisch*, mit *spezifisch*, mit lauter in ihrem Munde sinnlosen Worten, die sie selbst nicht verstehen, erklären sie Erscheinungen, die sie ebenfalls nicht verstehen. Die Lebenskraft der Naturphilosophie ist der horror vacui, der Spiritus rector der Unwissenheit.

(Ebenda, S. 23.)

Für die Naturphilosophie ist der Zustand der Materie, den man *lebendig* nennt, dasselbe, was die otahaitischen Priester für *tabu* (unantastbar, heilig) erklären; versucht man dieses Geschlecht zum Sehen zu bringen, so reißen sie sich lieber die Augen aus. Während der wahren Philosophie eine jede Beobachtung, die Ermittlung einer jeden Erscheinung, die Auffindung eines jeden Irrtums ein Samenkorn ist, aus dem sie eine richtigere Anschauung, aus dem sie die Wahrheit entwickelt, stößt ihre wahnsinnige Schwester die Speise zurück, von der sie sich nährte, die ihr Kraft und Leben zu einer Zeit gab, als sie von der Vernunft noch nicht verlassen war.

Die Tätigkeit, das Wirken der Naturphilosophen war die Pestilenz, der schwarze Tod des Jahrhunderts. Von ihnen stammen diese des wissenschaftlichen Geistes unwürdigen Meinungen her, daß die Schöpfungskraft der Natur aus verwitterten Gebirgsarten, verwesenen Pflanzenstoffen und Regenwasser, die mannigfaltigsten Pflanzen, ja selbst Tiere, lebendige Wesen ohne Samen zu erzeugen vermag, daß Läuse bei Kindern in Folge von Krankheitsprozessen entstehen, daß der tierische Organismus fähig ist, Eisen und Phosphor zu erzeugen! Alle diese Meinungen sind nur die Folgen von dem Mangel an Untersuchungen, sie sind nur Ausflüsse der Unwissenheit, welche damit ihre Trägheit, ihre Unfähigkeit, den Ursprung zu entschleiern, zu deckt. Sind solche Kinder am Verstande, welche Meinungen dieser Art, ohne Prüfung, als Wahrheiten annehmen, welche die Wirkung von Mineralwassern einer besonderen Art von latenter Wärme und Elektrizität (andere Ausdrücke für *Brunnengeist*) zuschreiben, sind sie imstande, sich Rechenschaft über irgend eine andere Erscheinung zu geben, die Quelle einer Gesundheitsstörung zu finden, ihre Ursache zu erforschen? Kann man solche Schwindler Naturforscher oder Philosophen nennen, die den ersten Grundsatz der Naturforschung und Philosophie, nur das *Beweisbare* und *Bewiesene für wahr gelten zu lassen*, auf die gewissenloseste Weise verletzen?

Wer möchte ihnen nicht mitleidig und nachsichtig das Spielzeug lassen, womit sie, anstatt mit würdigeren Beschäftigungen, ihr Leben ausfüllen, ständen sie nicht an vielen Orten an der Spitze der Universitäten, der Brennpunkte der Wissenschaften, von denen aus die Wahrheit und das Licht sich nach allen Seiten hin verbreiten soll; vergifteten diese falschen Propheten nicht unsere Jugend, und machten sie unfähig, an unsern Forschungen teilzunehmen, dem Staate und ihren Mitmenschen zu nützen! Einen Menschen, der im Zustande der Tollheit einen andern umbringt, sperrt der Staat ein und macht ihn unfähig zu schaden; und ihnen erlaubt man, heutzutage noch, unsere Ärzte zu bilden und diesen ihren eigenen Zustand der Tollheit mitzuteilen, der ihnen mit Gewissensruhe und nach Prinzipien erlaubt, Tausende zu töten.

(Ebenda, S. 24 f.)

Die Meinung, daß die Schöpfungskraft der Natur vermögend sei, aus verwitterten Gebirgsarten, aus faulenden Pflanzenstoffen, die mannigfaltigsten Pflanzen, ja selbst Tiere ohne Samen zu erzeugen, der Horror vacui, der Spiritus rector, die Annahme, daß in dem lebendigen Tierkörper Eisen und Phosphor erzeugt werde, sie sind nur Folgen des Mangels an Untersuchungen gewesen, es sind Ausflüsse der Unwissenheit, der Trägheit und Unfähigkeit, den Ursprung oder die Ursachen aufzufinden. Eine einfache Wahrnehmung oder Tausende, die nicht in Zusammenhang gebracht sind, haben keine Beweiskraft. Wir haben kein Recht, uns Ursachen durch die Einbildungskraft zu schaffen, wenn wir in der Auffindung derselben auf dem Wege der Forschung scheitern, und wenn wir sehen, daß die Infusorien aus Eiern entstehen, so bleibt uns nur noch zu wissen übrig, auf welchen Wegen sie sich verbreiten.

Von dem Augenblicke an, wo wir der Einbildungskraft allein die Führung überlassen und ihr das Recht zuerkennen, die noch übrig bleibenden Fragen zu lösen, hört die Forschung auf. Die Wahrheit bleibt unermittelt; dies wäre noch das kleinste Übel, das schlimmste aber ist, wenn die Phantasie an ihre Stelle ein hartnäckiges, bösertiges, mißgünstiges Ungeheuer, den Irrtum, setzt, welcher der Wahrheit, versucht sie endlich sich Bahn zu brechen, entgegentritt, sie bekämpft und zu vernichten strebt; immer und zu allen Zeiten stand die *alte Lüge* an der Türe, wenn die junge Wahrheit Einlaß begehrte; so war es zu Galileis Zeit und ist es jetzt noch überall, in allen Wissenschaften, wo man Meinungen für Beweise gelten läßt. Wenn wir, unsere Unvollkommenheit erkennend, gestehen, daß wir mit unsern gegenwärtigen Hilfsmitteln die Frage nicht lösen, die Erscheinung nicht erklären können, so bleibt sie ein Problem, an welchem Tausende nach uns, eifrig und voller Mut, ihre Kräfte versuchen. Der Erfolg ist, daß sie früher oder später gelöst wird.

Mit der Erklärung befriedigt sich der Geist, der für wahr gehaltene Irrtum bringt dessen Tätigkeit, ganz wie die Wahrheit selbst, zur Ruhe.

Die Phantasie schafft in hunderttausend Fällen hunderttausend Irrtümer, und nichts ist schädlicher für die Fortschritte der Wissenschaft, nichts ist hemmender für die Einsicht, als ein alter Irrtum, denn es ist unendlich schwer, eine falsche Lehre zu widerlegen, eben weil sie auf der Überzeugung beruht, daß das Falsche wahr sei.

(Chemische Briefe, 4. Aufl. 1859, S. 22 f.)

Die deutsche Naturphilosophie, wir sehen auf sie zurück wie auf einen abgestorbenen Baum, der das schönste Laub, die prächtigsten Blüten, aber keine Früchte trug. Mit einem unendlichen Aufwand von Geist und Scharfsinn schuf man nur Bilder, aber auch die glänzendsten Farben sind, wie Goethe in seiner Farbenlehre behauptete, nur getrübbtes Licht. Wir aber wollen und suchen das reine Licht und dies ist die Wahrheit.

(Ebenda, S. 28.)

Wir haben erlebt die Zeit, wo Männer durch das, was sie gewollt, durch ihre Phantasie, durch glänzende Nebelbilder, durch glückliche Aperçus, ohne festen Boden – Ehre, Ansehen und Bedeutung gewannen; wo ist aber dieser Ruhm? Was war ihr Einfluß auf uns? Die Wirkung ihrer Lehren war, daß sie unsere Jugend mit glänzenden Früchten verlockte, deren Genuß ihre gesunden Säfte vergiftete, so daß ihre innere Kraft erstarb. Sie lehrten uns, wie man mit A und B oder A-Polen und B-Polen beweisen könne, daß alle Körper potenzialiter im Eisen enthalten seien, daß das Wasser das depotenzierte Eisen sei – daß der Stickstoff die reelle Form des Seins der absoluten Identität sei – daß der potenzierteste positive Pol der Erde das Gehirn der Tiere und unter diesen des Menschen sei – daß der Sauerstoff das Element der für sich seienden Differenz – der Wasserstoff das Element der dem Gegensatz angehörigen Indifferenz – der Kohlenstoff die Abstraktion ihres individuellen Elements sei – und daß in dem Newton'schen Beobachten und Experimentieren *Ungeschicklichkeit, Unrichtigkeit, ja Fälschung und Unredlichkeit* sei. Diese Zeit der höchsten Blüte der Naturphilosophie erscheint uns jetzt wie die der finstersten Scholastik; *sie war gar nichts anderes als die uralte maskierte Scholastik.*

(Über das Studium . . . , a. a. O., S. 276.)

Niemand wird leugnen wollen, daß unsere Naturphilosophen gute, oft prächtige Gedanken gehabt haben, ähnlich wie Bacon, aber nur der Dilet-

tantismus kann glauben, daß sie in dem Gehirn dieser Männer durch Intuition entsprungen seien. Kein menschlicher Verstand ist vermögend durch die in ihm liegende Kraft, so mächtig sie auch ist, das Wesen einer Naturkraft oder ein Naturgesetz zu erraten, oder daß der Zucker süß schmeckt. Wir, die wir diesen Dingen näher stehen, wissen, daß die Gedanken dieser Männer, wenn sie gut waren, nichts anderes gewesen sind als mit schönen Farben verzierte Spiegelbilder der Ziele und Resultate der Naturforschung ihrer Zeit; darüber hinaus gehörten sie ins Irrenhaus. Die Naturforschung hat ihre Entwicklung empfangen in Ländern, wo man die Namen dieser Männer nicht kannte, und ist bei uns nur von solchen gefördert worden, welche entschiedene Gegner und Feinde ihrer Richtung waren.

Der Philosoph weiß gar nicht, wie wohlfeil die guten Gedanken bei uns sind und woran wir Mangel haben, er weiß nicht, daß das Gestalten dieser Gedanken, so daß sie gleich dem Lebendigen Fleisch und Blut gewinnen, was gebieterisch von uns verlangt wird, so schwierig ist und unsere meiste Kraft in Anspruch nimmt.

Von der Erfindung einer kleinen Säule, die aus ein paar aufeinandergeschichteten Metallen und feuchten Lappen bestand, von der Erfindung eines Instruments, welches wie eine kleine Kindertrompete aussieht, von einem kleinen Spiegel, einer Glasröhre mit ein paar aufgeblasenen Kugeln usw. war der Fortschritt eines der wichtigsten Teile der Physik, der Krankheitslehre, der Augenheilkunde, der organischen Chemie abhängig; an ein Mikroskop, an ein paar chemische Reaktionen, an ein Prisma auf eine Flamme gerichtet – knüpft sich eine Fülle von Entdeckungen und von geistigem Erwerb; und so kann man sagen, daß neunundneunzig Prozent der Naturforschung Kunst ist, und nur ein Prozent Philosophie, welche freilich dabei sein muß, wenn die Kunst zu etwas Brauchbarem führen soll. Die Kunst geht unserm eigentlichen Erkennen voran und bahnt ihm den Weg.

Von allem dem und von den unermeßlichen Schwierigkeiten, die in der Natur selbst sich den Geistesoperationen des Naturforschers entgegensetzen, haben die meisten Philosophen kaum eine Vorstellung. Die am wenigsten davon wissen, steigen auf ihren Turm und sehen auf uns – hardworking men – herab wie auf Kinder, die mit bunten Steinen spielen; ihr Standpunkt ist zu hoch, um den Schweiß zu sehen, der von unsern Stirnen rinnt von unserer schweren Arbeit; was sie so nennen, tun wir zur Erholung.

(Ebenda, S. 276, 277, 278.)

Über die Scholastik

In der Schule der scholastischen Philosophie (war) alles Streben nach der Erforschung der Wahrheit getötet.

Gleich einem Baume, der durch äußere Hemmnisse in seinem Wachstum gehindert, in den seltsamsten Windungen verkrüppelt, so verkümmerten die edelsten Kräfte in den Formen einer spitzfindigen Dialektik. Männer von anerkanntem Ruf und Gelehrsamkeit schrieben Bücher und Traktate über Gewitter, über Blutregen, worin von allem andern, nur nicht von der Erklärung dieser Naturerscheinung die Rede war.

Ob Adam, so lange er noch ohne Sünde war, auch den Liber Sententiarum des Petrus Lombardus schon gekannt habe – welches Alter und Kleid der Engel hatte, welcher der heil. Jungfrau die himmlische Botschaft ausgerichtet – ob es im Paradiese auch Exkreme gegeben – ob die Engel griechisch oder hebräisch sprechen – wie viel tausend Engel auf einer Nadelspitze Platz hätten, ohne sich zu drängen – dieser Art Fragen und Untersuchungen, welche in unserer Zeit als gültige Beweise von Verstandsverwirrung und Narrheit angesehen werden würden, waren die ausgezeichnetsten Geisteskräfte gewidmet. Über die Gabe der Könige von Frankreich und England, die Kröpfe durch bloße Berührung zu heilen, wechselten angesehene Gelehrten eine Menge von Schriften; man stritt sich darüber, ob die Wundergabe an dem Thron, oder der Familie hafte, sie wurde zu den verborgenen Kräften gerechnet, welche durch die Erfahrung hinlänglich bestätigt seien.

Um den richtigen Pfad zu finden, bedarf der menschliche Geist der wegekundigen Führer; aber eine dünnkelvolle Macht hielt das Licht gefangen im Kerker, es fehlten in dieser Geistesnacht die leitenden Sterne. Der Schatz, den das Altertum an Naturerkenntnis erworben hatte, wurde seinem Werte nach nicht erkannt oder nicht beachtet, er verlor seine bereichernde Macht.

Die Fragen der Physik wurden nach den Regeln der Disputierkunst entschieden.

Indem man auf die Erfahrung verzichtete, welche das Wissen schafft, verbannte man die echte Wissenschaft.

Durch den Mangel an Stoff für die Denkkraft verlor sich die Übung an Geschicklichkeit, über die Ursachen der Dinge und Erscheinungen richtige Fragen zu stellen, sie zu beobachten und ihren Zusammenhang durch Versuche zu erforschen. Ein solcher Zustand macht die Herrschaft der Astrologie, der Kabbala, der Chiromantie, des Glaubens an Hexen, Wehrwölfe, Zauberer begreiflich, daß man noch Jahrhunderte nachher die Krankheiten als Strafen des Himmels, oder als Werke des Teufels, Gebete, Amulette, Weih-

wasser und Reliquien als die wirksamsten Arzneien ansehen konnte. Die Geschichte des goldenen Zahns, zu Ende des sechzehnten Jahrhunderts, beweist, wie gründlich sich die Fähigkeit, die einfachste Erscheinung zu ermitteln, selbst in den gebildeteren Klassen verloren hatte.

(Chemische Briefe, 4. Aufl. 1859, S. 78, 79, 80.)

Das Mittelalter hatte in der theologischen Philosophie eine Universalwissenschaft aufgestellt und sie mit der ganzen Autorität eines religiösen Glaubens befestigt. Ein Irrtum in der Wissenschaft war ein Laster, die Abweichung von ihren Lehren war Ketzerei, sie war gleichbedeutend mit der Verwerfung der Offenbarungen des Himmels; Folter und Scheiterhaufen erwarteten den Freier –, den Andersdenkenden. Einhundert Jahre nach Luther sollte Galileo Galilei in den Kerkern der Inquisition die Bewegung der Erde widerrufen, und die Worte, die er murmelte: „E pur si muove“, als er im bloßen Hemde von den Knien sich erhob,¹ schließen noch jetzt die überwältigende Macht feststehender Tatsachen in sich ein.

(Ebenda, S. 85.)

Seit Jahrtausenden beschäftigt man sich mit der Erklärung der Naturerscheinungen, aber die Erklärung der philosophischen Schulen, von Aristoteles an bis auf die heutige Zeit, haben mit den unsrigen nichts mehr gemein.

Die Ursache des Falls eines Körpers, sagt Aristoteles, ist die Schwere; die Schwere ist aber das in dem Körper liegende Streben zur Bewegung abwärts (das Streben zu fallen). Ein Stein fällt, weil er schwer ist, d. h. weil er ein Bestreben hat sich abwärts zu bewegen, d. h. weil er fällt. Das Opium bringt Schlaf hervor, weil es ein Körper ist, dem eine schlafmachende Eigenschaft zukommt, d. h. weil es Schlaf macht. Die kaustischen Eigenschaften des gebrannten Kalks rührten von einem Ding Kaustikum her. Der saure Geschmack der Säuren beruhte auf dem Gehalt von dem Acidum universale.

Dem, was man sah in der Wirkung, unterlegte man ein Wort und dieses Wort nannte man die Ursache, und erklärte die Wirkung damit . . .

Indem man die unzähligen Wirkungen, die man wahrnahm, ebensovielen verborgenen Qualitäten oder Dingen zuschrieb, war der Erforschung der eigentlichen Ursache ein Ziel gesetzt; man wußte ja alles, worauf es ankam.

¹ Dieser Ausspruch ist eine Legende. (D. Hrsg.)

Die Rolle der Erklärung spielte ein Wort, die Rolle der Wahrheit nahm der blinde Glaube, ein gedankenloses Nachbeten ganz unbewiesener Ansichten ein. Es nötigen uns zwar Verstand und Erfahrung an die Wahrheit einer Menge Ereignisse zu glauben, die wir nicht erlebt haben, an eine Menge Tatsachen, die von andern aufgefunden und niemals von uns beobachtet worden sind. Wir glauben in der Tat an alle Vorgänge, Ereignisse und Tatsachen, welche von glaubwürdigen Personen behauptet werden, wenn sie bekannten Naturgesetzen nicht widersprechen oder wenn ihre Wirkungen in irgendeiner Weise oder zu irgendeiner Zeit von uns oder von andern glaubwürdigen Personen bemerkbar geworden sind. Wir glauben an die Existenz von Julius Caesar, den wir nicht gesehen haben, nicht bloß deshalb, weil ihn seine Zeitgenossen gesehen haben, sondern weil seine Existenz durch Ereignisse festgestellt ist, deren Wirkungen in der Geschichte der Menschheit noch Jahrhunderte nach ihm wahrgenommen wurden. Wir glauben aber nicht an Gespenster, obwohl tausende von Menschen Gespenster gesehen haben, weil wir aus der Lehre vom Lichte wissen, daß selbst die körperliche Materie von einem gewissen Grad von Feinheit, wie die atmosphärische Luft z. B. nicht mehr gesehen werden kann und weil einem körperlosen Wesen die Eigenschaft Licht zu reflektieren, die Hauptbedingung um gesehen zu werden, nicht mehr zukommt.

(Ebenda, S. 28 ff.)

*Über den Kampf zwischen christlichen Gelehrten
und fortschrittlichen Wissenschaftlern in der Renaissance*

Als Kolumbus zu Salamanca, dem großen Sitze der Gelehrsamkeit, vor einem Kollegium, welches aus den gelehrtesten Professoren der Astronomie, Geographie, Mathematik des Reiches und den angesehensten und weisesten Würdenträgern der Kirche bestand, seine Ansichten von der Gestalt der Erde und der Möglichkeit ihrer Umschiffung zu verteidigen hatte, da erschien er der Mehrzahl als ein Träumer, welcher Spott, oder als ein Abenteuerer, der Verachtung verdiente.

Nie aber hat eine gelehrte Disputation einen größeren Einfluß auf die Geistesentwicklung ausgeübt, als die in dem Kollegiatsstifte von St. Stephan; sie war die Morgenröte eines neuen Tages, der Vorbote des großen Sieges der Wahrheit über den blinden Glauben der Zeit.

In diesen merkwürdigen Erörterungen verloren die mathematischen Beweise ihre Gültigkeit, wenn sie mit Stellen der Schrift oder deren Erklärun-

gen durch die Kirchenväter zu streiten schienen. „Wie könne die Erde rund sein, da doch in den Psalmen gesagt sei, der Himmel wäre ausgespannt gleich einem Felle.“ „Wie wäre es möglich, die Erde anders als für flach zu halten, da der heilige Petrus in seinem Briefe an die Hebräer den Himmel mit einem Tabernakel oder Zelte vergleiche, welches über die Erde ausgebreitet sei.“ Hatte sich nicht Lactantius gegen die Existenz der Antipoden ausgesprochen? „Ist wohl irgend jemand so verrückt zu glauben, es gäbe Menschen, die mit den Füßen gegen die unseren ständen, die mit in die Höhe gekehrten Beinen und herunter hängenden Köpfen zu gehen vermögen; daß eine Gegend der Welt existiere, wo alle Dinge oberst zu unterst ständen, wo die Bäume mit ihren Zweigen abwärts wachsen, und wo es in die Höhe hagelt, schneit und regnet?“

Sagte nicht der heilige Augustinus, daß die Lehre von den Antipoden mit der historischen Wurzel des christlichen Glaubens durchaus unverträglich sei; denn wer versichere, daß es bewohnte Länder an der andern Seite der Erde gäbe, der nehme an, daß dort Menschen wohnten, die nicht von Adam stammten, da es für dessen Abkömmlinge unmöglich gewesen sei, über das dazwischen liegende Weltmeer zu kommen. Eine solche Meinung müsse der Bibel den Glauben entziehen, welche ausdrücklich erklärt, daß alle Menschen von einem Elternpaare abstammen.

„Welche Anmaßung sei es für einen gemeinen Mann, zu glauben, es bleibe für ihn eine so große Entdeckung zu machen übrig, nachdem so viele tiefe Philosophen und Erdkundige die Gestalt der Welt zum Gegenstand ihrer Untersuchung gemacht hätten, und so mancher tüchtige Seemann vor abertausend Jahren auf ihr herumgeschifft wäre.“ So sprachen die Gegner des großen Mannes.

Zwei Jahre darauf kam Kolumbus aus Westindien zurück; die Erde war eng und klein, sie war eine Kugel; es gab bewohnte Länder auf der andern Seite der Halbkugel.

Aber nicht bloß die Erde, auch der Himmel widersprach den Lehren der größten Lichter der goldenen Zeit der mittelalterlichen Weisheit; denn durch Kopernikus hatte die Erde aufgehört, der Mittelpunkt des Weltalls zu sein, sie war nicht bloß eng und klein und eine Kugel, sie war ein bloßer Punkt im unendlichen Raum, ein kleiner Planet, der sich um die Sonne bewegte.

Wie den, welcher von einem Erdbeben überrascht wird, ein unbeschreibliches Gefühl von Bangigkeit befällt, wenn er, einem wogenden Meere gleich, wanken fühlt, was Gewohnheit und Nachdenken ihn als das Festeste und Unerschütterlichste erkennen ließ, so durchzuckten, infolge der Entdeckungen der Wissenschaft, Angst und Zweifel die zivilisierte Welt. Die Erde war

nicht mehr der Mittelpunkt des Weltgebäudes, das Gewölbe des Himmels hatte seine Säulen, der Thron Gottes, wie manche ihn sich gedacht, seinen Platz verloren, es gab kein Oben mehr und kein Unten.

Was der Glaube für fest begründet hielt, war zertrümmert, was für Wahrheit galt, zeigte sich als Irrtum.

(Ebenda, S. 80 ff.)

Alle diese Hindernisse konnten aber auf die Dauer den Aufschwung und Fortschritt der Wissenschaften mit eben so wenig Erfolg hemmen, wie dies später in Beziehung auf religiöse Meinungen ein dreißigjähriger Krieg vermochte; denn der Irrtum ist vergänglich, nur die Wahrheit ist ewig; der Irrtum ist ja nichts anderes als der Schatten, den die Wahrheit wirft, wenn ihr Licht durch den ungeläuterten dunklen Geist des Menschen auf seinem Wege aufgehalten wird.

(Ebenda, S. 85.)

Über idealistische Spekulationen in der Physiologie (Chemie kontra Vitalismus)

Die naturphilosophische Physiologie entbehrte die Basis der exakten Forschung, der Erfahrung; alle Vorgänge der Ernährung, der Respiration, der Bewegung erklärte sie durch eine einzige eingebildete Ursache, die sie Lebenskraft nannte; in dem organischen Körper, so meinte man, haben die chemischen und physikalischen Kräfte keinen Anteil, er erzeuge sich das Eisen, das er brauche, wie die Wärme, auf seine eigene Weise . . .

Alle ihre Behauptungen gründen sich wie damals nicht auf die Bekanntheit, sondern auf die Unbekanntheit mit den Vorgängen.

(Ebenda, S. 372 f.)

Diese Leute sind es, welche die Befruchtung eines Eies ohne Berührung mit dem Samen nicht nur für möglich, sondern für gewiß halten, welche die überzeugendsten Fälle dafür anführen, die sie nie zu konstatieren die Gelegenheit hatten. (Bemerkungen über das Verhältnis der Thier-Chemie zur Thier-Physiologie, 1844, S. 79.)

In den Worten „Lebenskraft“ und „Lebensgewalten“ schaffen sie sich wunderbare Dinge, mit denen sie alle Erscheinungen erklären, die sie nicht verstehen. Mit einem durchaus unbegreiflichen, unbestimmten, durch klare Vorstellungen nicht begrenzten Etwas erklären sie, was ihnen nicht begreif-

lich ist! Indem sie von vornherein auf die Quelle alles Wissens, auf eine exakte Naturerkenntnis verzichten, halten sie sich für Propheten des Lichts und ihrem sich vergötternden Geiste erscheint auch der bescheidenste Widerspruch als Zeichen von Atheismus.

(Ebenda, S. 18.)

Um das Wesen der Lebenskraft zu ergründen und ihre Wirkungen zu begreifen, müssen die Ärzte genau den Weg verfolgen, den man in der Physik und Chemie mit so großem Erfolg betreten hat.

(Ebenda, S. 20.)

Die Philosophie der Chemie wird aus dieser Arbeit den Schluß ziehen, daß die Erzeugung aller organischen Materien . . . in unseren Laboratorien nicht allein wahrscheinlich, sondern als gewiß betrachtet werden muß. Zucker, Salizin, Morphin werden künstlich hervorgebracht werden. Wir kennen freilich die Wege noch nicht, auf dem dieses Endresultat zu erreichen ist, weil uns die Vorderglieder unbekannt sind, aus denen diese Materien sich entwickeln, allein wir werden sie kennen lernen.

(Liebig's Ann., 26, 1838, S. 241, 340.)

*Das Wissen, nicht der Glaube dient dem gesellschaftlichen Fortschritt.
Die naturwissenschaftliche Erkenntnismethode führt zur Erkenntnis
der Wahrheit. Ihr liegt die materialistische Naturanschauung zugrunde*

Die größten Übel, welche die Menschen bedrängen und die menschliche Gesellschaft erniedrigten, entsprangen aus der Ungewißheit, zu allen Zeiten sind Ungerechtigkeit und Grausamkeit ihre willigen Diener gewesen; sie ist der Wissenschaft schlimmster Feind, weil das Wissen sie und was sie gebiert, vernichtet; sie war es, welche Galilei verfolgte und Tausende von Unglücklichen eines Bündnisses mit dem Teufel beschuldigt den qualvollsten Tod sterben ließ, . . .

(Wissenschaft und Leben, 1860, S. 187.)

Der Glaube welcher Gespenster sieht, dieser Glaube, meine Herren, gehört der Wissenschaft nicht an; er ist des Wissens schlimmster Feind, denn das Wissen ist des Glaubens Tod . . . Der heutige Naturforscher, wenn er eine Erscheinung erklären will, fragt, was geht dieser Erscheinung voraus,

was ist es, was darauf folgt. Was vorausgeht, nennt er Ursache oder Bedingung, was ihr folgt, nennt er Wirkung oder Effekt.

(Über das Studium der Naturwissenschaften, 1852, S. 164.)

Wenn die Ursachen einer Erscheinung unbekannt oder unerforscht sind, so läßt der Naturforscher die Frage offen. Wenn er Eisen im Blute, Kalk in den Knochen der Tiere findet, ohne zu wissen, wo sie herkommen, so sagt er nicht, sie seien durch den Lebensprozeß erzeugt . . .

(Ebenda, S. 166.)

Wenn der Beobachter den Grund einer Erscheinung ermittelt hat, und er imstande ist, ihre Bedingungen zu vereinigen, so beweist er, indem er versucht, die Erscheinungen nach seinem Willen hervorzubringen, die Richtigkeit seiner Beobachtungen durch den *Versuch*, das Experiment.

(Ebenda, S. 168.)

Die Darlegung des Zusammenhangs dieser Naturgesetze heißt die *Theorie* der Erscheinung.

Durch die genaue Bekanntschaft mit einer Tatsache, einem Vorgange, sind sie imstande, andere Tatsachen, andere Vorgänge sich klarzumachen; jede Eigenschaft eines Körpers gibt unter Umständen einen Schlüssel ab, um eine verschlossene Tür zu öffnen, aber die Theorie ist der Hauptschlüssel, womit sich alle Türen öffnen.

(Ebenda, S. 169.)

Die gesellschaftliche Rolle der Naturwissenschaft

Tausend Jahre nach dem Verfall einer hohen Kultur und Zivilisation erwachte in den europäischen Nationen, zunächst durch die Verbreitung des Studiums der griechischen und römischen Klassiker, das Bewußtsein, daß die schulgerechteste Methode, der höchste Scharfsinn nicht vermögend seien, zu unveränderlichen Wahrheiten, zu einer wahren Erkenntnis der Natur der Dinge und ihrer Beziehungen zu den Ideen, sowie zu Aufschlüssen über die Natur des Geistes zu gelangen, mit Ideen von unbestimmtem, unveränderlichem Inhalte. Die Vorstellungen der Scholastiker wurden als unbestimmt, dunkel und maßlos, was sie ihrem Inhalte nach waren, erkannt.

Die Wissenschaft entstand, als man anfang die Begriffe zu messen, d. h., ihren Inhalt und Grenze festzusetzen; als man begann, die geistigen sowohl wie die materiellen Erscheinungen, auf die sie sich bezogen, durch Nachdenken und Beobachtungen auf ihre Teile zu erforschen; die Bekanntschaft mit diesen Teilen machte die Ideen klar, bestimmt, maßvoll und unveränderlich und fähig, damit die wirklichen Beziehungen der Dinge zu den Ideen oder des Geistes zu der Außenwelt durch richtige Verbindung zu ermitteln.

(Die Ökonomie der menschlichen Kraft, 1860, S. 181.)

Die Naturwissenschaften der gegenwärtigen Zeit sind Folgen der großen Entdeckungen im Gebiete der Astronomie im 15. und 16. Jahrhundert, welche durch Verpflanzung ihrer Forschungsmethode in andere Gebiete zur Erkenntnis führten, daß auch die irdischen Erscheinungen ähnlich wie die Bewegung der Himmelskörper durch Gesetze geregelt seien, daß jede eine Folge und eine Ursache sei, daß viele, vielleicht alle eine gemeinsame Ursache verbinde, und daß die Formen der Sprache, so wie die Erscheinungen im Leben der Völker in einem ähnlichen Verhältnisse der Abhängigkeit zu einander stehen, wie die Naturerscheinungen.

(Ebenda, S. 182.)

Die der Entwicklung der Wissenschaft vorangegangenen Erfindungen in den Gewerben und Künsten, die Druckerpresse, das Schießpulver hatten nicht wenig zur Vermehrung der Kräfte der europäischen Nationen beigetragen, allein erst die Wissenschaft verlieh der Kraft die Macht: die Philosophie und Geschichte durch die Ermittlung des Maßes, der Richtung und der Wirkung der Ideen, die Naturwissenschaften durch die Ermittlung des Maßes, der Richtung und Wirkung der Naturkräfte. Die Macht ist aber die bewußte Leitung und Lenkung der Kraft.

(Ebenda, S. 182.)

Man versteht darum leicht die raschere Entwicklung der Naturwissenschaften und den tiefer eingreifenden Einfluß, den die Entdeckung zahlreicher Naturgesetze auf die Kultur durch die Ökonomie der Kräfte hervor gebracht hat. Die schöpferische Kraft, welche zu den Erfindungen und Entdeckungen im praktischen Leben geführt hat und führt, ist den Menschen überhaupt eigen und kein besonderes Attribut der Wissenschaft; allein keine Erfindung oder Entdeckung kann ohne sie ihre Entwicklung erreichen und die volle Bedeutung gewinnen, die sie für das Leben hat. Keine von allen

Leistungen der Praxis hat sich, gemessen mit dem Maßstabe der Wissenschaft und entsprechend dem obersten Grundsatz der Ökonomie der Kräfte, „der höchsten Leistung mit dem geringsten Aufwande von Kraft“, probenhaltig gezeigt; bei allen, welche die Wissenschaft in das Gebiet der Untersuchungen zog, ist durch sie die praktische Leistung und ihr Entwicklungsgang um das zehnfache, oft hundertfache gesteigert oder beschleunigt worden; sie hat den praktischen Mann über seine Kraftverschwendung belehrt, und wie er ohne Mehraufwand von Kraft die doppelte, zehnfache, oft hundertfache Arbeit leisten könne, und es hat in dieser Weise durch das Eindringen der Wissenschaft in die Praxis das Produktionsvermögen der Völker um das ebenso vielfache zugenommen.

(Ebenda, S. 183 f.)

Über den Zusammenhang zwischen der Entwicklung von Produktion und Naturwissenschaft

Durch die Erfindungen der Menschen in den Gewerben, der Industrie, Medizin, Mechanik, Astronomie werden die Tatsachen erworben, welche zur späteren Entwicklung der Wissenschaft unentbehrlich sind: sie führen zur Bekanntschaft mit den Bewegungserscheinungen am Himmel und an der Erdoberfläche, mit den Teilen, woraus der Erdkörper, die Tiere und Pflanzen bestehen, zur Entdeckung der Wirkung des Feuers und der Naturkräfte; aber die Experimentierkunst, die zu Erfindungen führt, sucht keine Aufschlüsse über die Natur und das Wesen der Dinge und Naturerscheinungen, denn dies liegt ganz außerhalb ihrer Ziele.

(Die Entwicklung der Ideen in der Naturwissenschaft, 1866, S. 311 f.)

Ein moderner Staat, in welchem keine Gewerbefreiheit besteht, wo der Betrieb und die Ausdehnung eines Geschäftes von dem Willen unwissender Beamten abhängig ist, wo der freie Mann gehindert ist, den Ort zu wählen, den er für die Verwendung seiner Kräfte am passendsten findet, und zur Schließung der Ehe die Erlaubnis seiner Herren bedarf – dies ist der alte Sklavenstaat, in welchem der Kern des Volkes arm und ohne Empfänglichkeit für geistige und sittliche Bildung, und dessen Reichtum und Macht ein täuschender Firnis ist, den eine leichte Reibung hinwegnimmt.

(Ebenda, S. 323 f.)

Über die gesellschaftliche Bedeutung der Chemie

Die Geschichte einer Wissenschaft ist eine Seite in der Geschichte des menschlichen Geistes; in Beziehung auf ihre Entstehung und Entwicklung gibt es keine, welche merkwürdiger und lehrreicher wäre, als die Geschichte der Chemie.

(Chemische Briefe, 4. Aufl., 1859, S. 46.)

Nicht an die Taten mächtiger Fürsten oder berühmter Feldherren, sondern an die unsterblichen Namen Kolumbus, Kopernikus, Kepler, Galilei, Newton knüpft die Geschichte den Fortschritt in den Naturwissenschaften und den Zustand der Geistesbildung in der gegenwärtigen Zeit.

(Ebenda, S. 78.)

Die Geschichte der Wissenschaften gibt uns die tröstliche Gewißheit, daß wir auf dem Wege des Versuches und der Beobachtung dahin gelangen werden, die Wunder des organischen Lebens zu entschleiern, daß wir imstande sein werden, über alle Ursachen, welche Anteil an den Lebenserscheinungen nehmen, bestimmtere Aufschlüsse zu erhalten.

(Ebenda, S. 412.)

Über die Methode, Ziele und Aufgaben der Chemie

Die *Chemie* verfährt in der Beantwortung ihrer Fragen in derselben Weise, wie die Experimentalphysik. Sie lehrt die Mittel kennen, welche zur Kenntnis der mannigfaltigen Körper führen, woraus die feste Erdrinde besteht, welche Bestandteile des tierischen und vegetabilischen Organismus bilden.

(Ebenda, S. 9 f.)

Die letzte und höchste Aufgabe der Chemie ist die Erforschung der Ursachen der Naturerscheinungen, ihres Wechsels, sowie der Faktoren, welche verschiedenartige Erscheinungen miteinander gemein haben; der Chemiker ermittelt die Gesetze, nach denen die Naturerscheinungen vor sich gehen, und er gelangt zuletzt, indem er alles durch die Sinne Wahrnehmbare

und Erkannte zusammenfaßt, zu einem geistigen Ausdruck der Erscheinungen, zu einer *Theorie*.

(Ebenda, S. 14.)

Kaum ist bis jetzt eine Anforderung der Gewerbe, der Industrie, der Physiologie durch die wissenschaftliche Chemie unbefriedigt geblieben. Eine jede Frage, scharf und bestimmt gestellt, ist bis jetzt gelöst worden; . . .

(Ebenda, S. 14.)

Die Industrie hat aus der Kenntnis der Chemie unübersehbare Vorteile gezogen; die Mineralogie ist seit der Zeit, wo sie auf die Zusammensetzung der Mineralien und das Verhalten ihrer Bestandteile Rücksicht nahm, zu einer neuen Wissenschaft geworden; es ist unmöglich, Fortschritte in der Geologie zu erwarten, wenn nicht mehr wie bisher, und zwar in gleicher Weise wie in der Mineralogie, die chemische Beschaffenheit und Zusammensetzung der Felsarten in Rechnung genommen wird. Die Chemie ist die Grundlage der Agrikultur; ohne die Bestandteile des Bodens, der Nahrungsmittel der Gewächse zu kennen, kann an eine wissenschaftliche Begründung derselben nie gedacht werden.

Ohne Kenntnis der Chemie muß der Staatsmann dem eigentlichen Leben im Staate, seiner organischen Entwicklung und Vervollkommnung fremd bleiben, ohne sie kann sein Blick nicht geschärft, sein Geist nicht geweckt werden für das, was dem Lande und der menschlichen Gesellschaft wahrhaft nützlich oder schädlich ist; die höchsten materiellen Interessen, die gesteigerte und vorteilhaftere Hervorbringung von Nahrung für Menschen und Tiere, die Erhaltung und Wiederherstellung der Gesundheit, sie sind aufs Engste geknüpft an die Verbreitung und das Studium der Naturwissenschaften, und insbesondere an das der Chemie; . . .

(Ebenda, S. 26 f.)

Die Buchdruckerkunst, die Entdeckungen von Newton, sie haben keinen größeren Einfluß auf das Leben ausgeübt, nie hat die zivilisierte Welt eine größere Umwälzung in Sitten und Gewohnheiten durch ein Ereignis in der Geschichte erfahren, als durch die Entdeckung des *Sauerstoffs*. Die Kenntnis der Zusammensetzung der Atmosphäre, der festen Erdrinde, des Wassers, ihr Einfluß auf das Leben der Pflanzen und Tiere, der Respirationprozeß, alles ist daraus hervorgegangen; zahllose Fabriken und Ge-

werke, Dampfmaschinen und Eisenbahnen, alles dieses ist durch diese Entdeckung vorbereitet worden. Der materielle Wohlstand der Staaten ist um das Zehnfache dadurch erhöht worden, das Vermögen eines jeden Einzelnen hat damit zugenommen.

Eine jede einzelne Entdeckung in der Chemie hat ähnliche Wirkungen in ihrem Gefolge; eine jede Anwendung ihrer Gesetze ist fähig, nach irgend einer Richtung hin der Menschheit, dem Staate Nutzen zu bringen, seine Kraft, seine Wohlfahrt zu erhöhen.

(Über das Studium der Naturwissenschaften und über den Zustand der Chemie in Preußen, 1840, S. 14.)

Bekennnis zum gesellschaftlichen Fortschritt

Aus unseren Schulen für Naturwissenschaft, mag man sie Gewerbe- oder Realschulen nennen, wird sich eine neue, eine kräftigere Generation entwickeln, kräftiger am Verstand und Geiste, fähiger und empfänglicher für alles, was wahrhaft groß und fruchtbringend ist. Durch sie werden die Hilfsmittel der Staaten zunehmen, in ihnen sein Vermögen wachsen, durch sie wird es ihm gestattet werden, die Besoldungen der Schullehrer zu erhöhen und Schulhäuser zu bauen. Nur wenn der Mensch von dem Drucke seiner Existenz befreit, von den Schwierigkeiten nicht mehr überwältigt ist, wenn es ihm leichter gemacht sein wird, die irdischen Sorgen zu tragen, wird sich sein Sinn auf das Höhere richten können.

(Ebenda, S. 36.)

Die vereinigte geistliche und weltliche Macht konnten die Erfindung des Fernrohrs und des Seekompasses und die Entdeckung des Sauerstoffs nicht hindern, und deren Wirkung auf den Geist der Menschen nicht unterdrücken. Man kann ein Buch, aber keine Tatsache verbrennen.

Mit dem Beweise, daß die Erde ein kleiner Planet sei, der sich um die Sonne bewegt, verlor die frühere Vorstellung vom „Himmel“ und mit der Erklärung des Feuers die Vorstellung von der „Hölle“ ihren Inhalt; mit der Entdeckung des Luftdruckes, hatte der Glaube an Hexerei und Zauberei keinen Boden mehr, denn mit dem „Abscheu“ vor dem leeren Raume, verlor die Natur ihr „Wollen“, ihre Liebe und ihren Haß. Mit diesen Entdeckungen begann der Mensch seine Stärke und Stellung im Universum zu fühlen.

(Die Entwicklung der Ideen der Naturwissenschaft, 1866, S. 328.)

Die Geschichte der Völker gibt uns Kunde von den ohnmächtigen Bemühungen der politischen und kirchlichen Gewalten um Erhaltung des körperlichen und geistigen Sklaventums der Menschen; die künftige Geschichte wird die Siege der Freiheit beschreiben, welche die Menschen durch die Erforschung des Grundes der Dinge und der Wahrheit errangen; Siege mit Waffen, an denen kein Blut klebt, und in einem Kampf, in welchem Moral und Religion sich nur als schwache Bundesgenossen beteiligten.

(Ebenda, S. 329.)

WILHELM GRIESINGER

VON

ALEXANDER METTE

In dem umfangreichen vielseitigen literarischen Schaffen Wilhelm Griesingers (1817–1868) nehmen die Schriften psychiatrisch-neuropathologischen Inhalts den anderen gegenüber einen vorrangigen Platz ein. Carl August Wunderlich¹, Griesingers langjähriger Weggefährte, hat dem Rechnung getragen, als er sie trotz ihrer unterschiedlichen Entstehungszeit bei der Herausgabe der „Gesammelten Abhandlungen“ des früh verstorbenen Freundes in deren erstem Bande vereinigte.² Allerdings hat auch Griesingers klinische und publizistische Tätigkeit im Bereich der inneren Medizin, der Domäne Wunderlichs, bei Fachkollegen lebhafte Anerkennung gefunden. Dem Wissenschaftszweig der Psychiatrie wandte er sich jedoch schon sehr bald mit großer Neigung zu und widmete sich ihm auch hernach im letzten Abschnitt seiner Wirksamkeit wieder fast ausschließlich.

Griesinger stammte aus einer bürgerlichen Stuttgarter Familie mit regem Interesse am wissenschaftlichen und künstlerischen Zeitgeschehen, in der ihm viel Förderung für seine Ausbildung – besonders auch in der Aneignung des Französischen – zuteil wurde. Wunderlich und der später gleichfalls, und zwar als Chirurg, namhaft gewordene Wilhelm Roser³ zählten zu seinen Schulkameraden. Als die drei später während des Medizinstudiums in Tübingen enge Verbindung miteinander aufrechterhielten, reifte ihre Freundschaft zu einem Bündnis im Widerstreit mit dem unerquicklichen Lehrbetrieb der Fakultät heran, den sie fast durchweg als seicht und mangelhaft betrachteten. Wunderlich mag ihre damaligen Auffassungen wiedergegeben haben, als er in seiner 1859 erschienenen „Geschichte der Medizin“ über die Medizin in Deutschland während der ersten 30 Jahre des 19. Jahrhunderts das harte Ur-

¹ Carl August Wunderlich, 1815–1877, hervorragender deutscher Kliniker.

² Wilhelm Griesingers Gesammelte Abhandlungen, hrsg. v. C. A. Wunderlich. 2 Bdc., Berlin 1872; vgl. C. A. Wunderlich, Wilhelm Griesinger, Leipzig 1868.

³ Wilhelm Roser, 1817–1888, hervorragender deutscher Chirurg.

teil fällt: „Hatte die Naturphilosophie die Köpfe verdreht und den Sinn von der sogenannten gemeinen Wirklichkeit weggerissen, hatte die Erregungstheorie⁴ das Nachdenken in einem leeren Formalismus aufgehen lassen, so ist dem Eklektizismus die Verödung der deutschen Medizin zuzuschreiben . . . Fast ohne Ausnahme war auf allen deutschen Universitäten in der Medizin lediglich nichts Reelles zu lernen.“⁵

Wenn die einstigen Empfindungen der Freunde in diesem Rückblick die adäquate Darstellung erfahren haben, so spiegelte sich darin offenbar etwas von den oppositionellen Impulsen wider, mit denen die fortschrittlichen Kräfte des Bürgertums damals auf die Beeinträchtigungen reagierten, die ihnen von den reaktionären Machthabern in den deutschen Einzelstaaten zugemutet wurden. Von Griesinger ist bekannt, daß er mit Tübinger Obrigkeiten in Konflikt geriet und daß dabei auch eine Ovation für das „große, einige, mächtige, freie Deutschland“, zu der er sich bewogen sah, eine Rolle spielte. Er erhielt 1837 sogar das *consilium abeundi* und studierte in Zürich weiter, obwohl dem ein Verbot des Bundestages entgegenstand. Griesinger blieb dort ein Jahr und fühlte sich stark durch Schoenlein⁶ angesprochen, revidierte seine Zustimmung für den damals von diesem vertretenen Standpunkt aber bald nach seiner Rückkehr auf Grund des Meinungsaustausches im Tübinger Freundeskreis.

Starke Anziehungskraft übten auf die kleine Gruppe, die in den Tübinger Dozenten Schill⁷ einen bewährten Mentor fand, die fortschrittliche französische Medizin, darunter Schriften Andrals, Broussais', Bouillaus und Laënnecs⁸ aus; ferner die Arbeiten Rokitanskys und Skodas⁹ sowie das

⁴ Gemeint ist die Erregungsdoktrin des schottischen Arztes John Brown, 1733–1788, in der sich progressive und spekulative Bestandteile vermengten. Eine Zeitlang stand sie im Mittelpunkt des Interesses zahlreicher Ärzte, vor allem in Deutschland und in Italien, bis kritische Auseinandersetzungen überall zur Ablehnung der von ihrem Begründer verfochtenen Schablone führten.

⁵ C. A. Wunderlich, *Geschichte der Medizin*, Stuttgart 1859.

⁶ Lukas Schoenlein, 1793–1864, bedeutender deutscher Kliniker.

⁷ Albrecht Friedrich Schill, 1812–1839, 1835 in Tübingen habilitiert.

⁸ François Joseph Victor Broussais, 1772–1838, René Théophile Hyacinthe Laënnec, 1781–1826; Jean Baptiste Bouillaud, 1796–1881; Gabriel Andral, 1797–1876, hervorragende französische Kliniker, die der Bedeutung der Pathologie durch eigene Studien gerecht zu werden suchten. Laënnec ist berühmt geworden durch seine Anbahnung einer systematischen Bewertung der Geräuschbefunde beim Abhören der Organe des Brustkorbs („Auskultation“).

⁹ Karl von Rokitskysky, 1804–1878, und Joseph Skoda, 1805–1881, schufen, der erstere als Pathologe, der letztere als Kliniker, die Grundlagen für die sogenannte „jüngere Wiener Schule“, die in hohem Ansehen stand.

„Handbuch der Physiologie des Menschen“ von Johannes Müller,¹⁰ das seit 1833 erschien. Es drängte sie denn auch, ihre Kenntnisse möglichst bald in Paris und Wien zu erweitern, und Griesinger hat seinen ersten Pariser Aufenthalt gleich nach seinem Staatsexamen und seiner Promotion schon dazu ausgenutzt, sowohl in die dortigen Krankenhausverhältnisse als in die Arbeitsweise Magendies¹¹ Einblick zu gewinnen. Wieder in der Heimat, ließ er sich zunächst als Arzt nieder, gab die Praxis aber nach kurzer Zeit wieder auf und nahm 1840 eine Assistentenstelle bei dem Psychiater Albert Zeller¹² in Winnenthal an.

Daß ihn das damit gewählte Fach dem heftigen Meinungsstreit näher brachte, der in Deutschland zwischen den Strömungen der sogenannten „Psychiker“ und der sogenannten „Somatiker“ entbrannt war, bedeutete keinerlei Belastung für ihn. Er stand den Konzeptionen und Beweismitteln der einen wie der andern bereits kritisch gegenüber und verurteilte die dogmatischen Schlußfolgerungen Nasses und Maximilian Jacobis¹³ fast ebenso unbittlich wie die orthodoxen Heinroths und von Eschenmayers.¹⁴ Es zeigte sich jetzt, daß die entschiedene Hinwendung zu den jüngsten Errungenschaften der Medizin im Ausland befruchtend auf ihn gewirkt hatte. Im Brennpunkt standen für Griesinger dabei die Fortschritte im Bereich der Neurologie, die Forschungsergebnisse Charles Bells und François Magendies, Marshall Halls¹⁵ und natürlich auch Joh. Müllers, die sich auf die Klärung der Faser-

¹⁰ Johannes Müller, 1801–1858, bedeutender deutscher Physiologe mit großem Schülerkreis, der zuerst in Bonn, später in Berlin lehrte.

¹¹ François Magendie, 1783–1855, bedeutender französischer Physiologe, berühmt durch erfolgreiche Anwendung aufschlußreicher Experimente in der Forschung.

¹² Ernst Albert von Zeller, 1804–1877, hervorragender deutscher Psychiater.

¹³ Karl Wigand Maximilian Jacobi, 1775–1858, und Christian Friedr. Nasse, 1778–1851, bemühten sich um die Klärung physikalischer Zusammenhänge im klinischen Geschehen und gelangten zu einer einseitigen dogmatischen Betonung der Rolle der körperlichen Vorgänge (sog. „Somatiker“). Jacobi setzte sich entschieden für eine humanere Pflege der Geisteskranken ein.

¹⁴ Karl August von Eschenmayer, 1768–1852, und Joh. Christian August Heinroth, 1773–1843, verfochten Thesen, in denen der Deutung vermeintlicher seelischer Motive und ihrer Folgen der Vorrang eingeräumt wurde (sog. „Psychiker“). Ihre Konzeptionen weiteten sich zu mystischen und theurgischen Spekulationen aus.

¹⁵ Charles Bell, 1774–1842, und Marshall Hall, 1790–1857, bedeutende englische Physiologen, die insbesondere wichtige Zusammenhänge im Bereich der Physiologie des Nervensystems ermittelten.

funktionen des Rückenmarks bzw. der Reflexvorgänge erstreckten. Ohne die Erfahrungen, die er in der lebendigen Gemeinschaft mit Roser und Wunderlich gesammelt hatte, wäre er vermutlich kaum imstande gewesen, die rasch erworbenen Kenntnisse so schnell, wie es geschah, zu nutzen. 1842 erschien, von Roser und Wunderlich herausgegeben, das „Archiv für physiologische Heilkunde“. Griesinger hatte bei seiner Gründung mitgewirkt und steuerte schon zum 1. Jahrgang in bemerkenswerter Weise bei. Die Zeitschrift, deren Redaktion er hernach (vom 6.–8. Jahrgang) selbst übernahm, erregte durch die mutige Haltung ihrer wissenschaftlichen Hauptträger, die bald als „die drei schwäbischen Reformatoren“ bezeichnet wurden, Aufsehen und den Beifall Gleichgesinnter, an denen es in den Jahren des ökonomischen und ideologischen Aufstiegs des Bürgertums vor der 48er Revolution nicht fehlte.¹⁶

Griesingers Veröffentlichungen in diesem Zeitabschnitt verblüffen durch die Klarheit und Abgewogenheit, die Gewandtheit und Überlegenheit ihres Stils, ganz gleich, ob es sich um knappe Auseinandersetzungen oder um umfangreichere systematische Darstellungen handelt. Als die beiden erstaunlichsten wird man wohl immer seinen Beitrag „Über psychische Reflexaktionen“¹⁷ und das Werk „Die Pathologie und Therapie der psychischen Krankheiten“ betrachten. Wenn J. Bodamer der ersten Arbeit nachsagen zu können glaubte, daß mit ihr das materialistische Denken in der Psychiatrie begonnen habe,¹⁸ und R. Thiele sie mit der Formulierung würdigte, es fänden sich in ihr bereits alle wesentlichen Ansätze zu Griesingers Anliegen, die psychischen Krankheiten unter Hervorhebung des physiologischen Gesichtspunktes somatologisch zu fundieren,¹⁹ so ist damit Wesentliches ausgesprochen. Das Ungewöhnliche der Leistung des Verfassers liegt in der Durchdringung des Stoffes seiner Fachdisziplin auf der Grundlage einer umfassenden Konzeption, die er in Anlehnung an die Reflextheorie entworfen hatte, nach nur zweijähriger Tätigkeit in Winnenthal. Als die bedeutende Abhandlung in der Zeitschrift erschien, war er schon nicht mehr dort, und anschließend daran, während er sich unter Wunderlichs Leitung an der Medizinischen Universitätsklinik in Tübingen als Internist vervollkomm-

¹⁶ Vgl. K. Obermann, Lehrbuch der Deutschen Geschichte, Teil VI, Berlin 1961.

¹⁷ „Archiv für physiologische Heilkunde“, 2. Jg., S. 76 ff., Stuttgart 1843.

¹⁸ J. Bodamer, Zur Phänomenologie des geschichtlichen Geistes in der Psychiatrie, „Nervenarzt“, 19. Jg. 1948.

¹⁹ R. Thiele, Wilhelm Griesinger, in: Große Nervenärzte, hrsg. v. K. Kollé, Stuttgart 1956.

nete, entstand das didaktische Werk, das bis Ende des Jahrhunderts ein anerkanntes psychiatrisches Lehrbuch für Ärzte und Studierende blieb.

Man trifft in dem Lehrbuch, auch in der noch von Griesinger bearbeiteten späteren Auflage, zum Teil auf Anschauungen, die in der zeitgenössischen Psychiatrie mehr oder weniger Allgemeingut waren, jedoch hernach gültigeren haben weichen müssen. So folgte er seinem Lehrer Zeller und der Mehrzahl der damals namhaften Fachkollegen in der Annahme einer einheitlichen Geisteskrankheit mit etappenweise auftretenden unterschiedlichen Zustandsbildern. Dabei vertrat er aber von vornherein mit großer Konsequenz den leitenden Gesichtspunkt, daß alle psychischen Krankheiten Erkrankungen des Gehirns sind, und erblickte die wichtigsten Veränderungen bei den Irren in diffusen Erkrankungen der Kortikalsubstanz.

Mit dieser Auffassung befand er sich im Einklang mit der materialistischen Betrachtungsweise, und die Tonart, in der er sich gegen geistreich klingenden phantastischen Schwulst in der Psychiatrie wandte, zeigt das Bestreben, Mystik und Phrase aus dem Fach zu verbannen und auch in ihm der strengen Sachlichkeit des echten Wissenschaftlers zum Siege zu verhelfen. Dabei darf man allerdings nicht übersehen, daß Griesinger sich nicht auf die Absage an die diskreditierte idealistische Naturphilosophie beschränkte, sondern der Philosophie in seinen Erörterungen überhaupt wenig Platz einräumte. Man kann das aus gelegentlichen Bemerkungen heraushören, sollte es aber auch wohl der Zurückhaltung entnehmen, die er sich in der Erwähnung philosophischer Autoren und ihrer Positionen auferlegte. Es ist vielleicht nicht sonderlich erklärungsbedürftig, warum er nirgends auf den Materialismus Melchior Adam Weikards²⁰ eingegangen ist, denn er hat sich vermutlich an dessen Verhältnis zum Dogma John Browns, der ihm lediglich bizarr erscheinenden „Erregungstheorie“, gestoßen. Daß er sich bei seiner regen Beziehung zum westlichen Nachbarlande aber gleichfalls nicht zu einer Nachlese bei La Mettrie, Helvetius, Holbach und anderen Vertretern der französischen Aufklärung bewogen sah, hängt offenbar mit anderen Zeichen der Gleichgültigkeit der Philosophie gegenüber zusammen. Thiele hat dem wohl etwas zugespitzt Rechnung getragen, wenn er meinte, er sei „zwar ein durchaus systematischer, aber kein philosophischer“ Kopf gewesen. Griesinger glaubte gewiß das Fazit aus der Vergangenheit mit all ihren Auswüchsen zu ziehen, als er sich ganz überwiegend auf die naturwissenschaftlichen Befunde stützte. E. H. Ackerknecht meint, er hätte von sich sagen

²⁰ Melchior Adam Weikard, 1742–1803, hervorragender deutscher Arzt und Vertreter des mechanischen Materialismus, zugleich Anhänger der Auffassungen von John Brown.

können, daß er die romantische Psychologie „auf die Füße gestellt habe“ – in Parallelle zu der bekannten Äußerung von Karl Marx über sein eigenes Verhalten zur Philosophie Hegels.²¹ Was an diesem Vergleich hinkt, ist neben anderem der Verzicht auf die philosophische Untermauerung bei Griesinger, der zwar im Sinne materialistischer Thesen dachte, einen materialistisch-monistischen Aspekt entwickelte und die Entstehung des Bewußtseins dialektisch als Umschlagen der Quantität in eine neue Qualität deutete, eine Erläuterung seiner weltanschaulichen Position indessen für zu schwierig oder für überflüssig zu halten schien.

Zum richtigen Verständnis seiner Bemühungen und ihrer methodologischen Verankerung gelangt man, wenn man das Ringen um die Erweiterung der Rolle der Physiologie in der Medizin, das die drei Freunde bei der Herausgabe des „Archivs“ einte, in seiner vollen Bedeutung würdigt. Sie standen darin zur Zeit seiner Gründung in Deutschland an der vordersten Front, und Griesingers Beiträge erhielten infolge seiner Interessenrichtung besonderes Gewicht. Was ihm vorschwebte, hat er in den Eingangszeilen der Abhandlung „Über die psychischen Reflexaktionen“ in wünschenswerter Deutlichkeit ausgesprochen. In seiner bereits ein Jahr zuvor im Archiv veröffentlichten Kritik der Doktrinen von Ringseis und Schoenlein²² trifft man auf den markanten Satz „Systeme kommen und gehen; die Tatsachen der Physiologie werden ewig bleiben“. Es berührt merkwürdig, wenn E. H. Ackerknecht, der sich Griesinger in seiner schon gestreiften „Kurzen Geschichte der Psychiatrie“ recht ausführlich widmet, unterstellt, der Terminus „physiologisch“ sei gelegentlich „Modewort“ bei Griesinger und er entwickle unter der gern gewählten Bezeichnung in Wirklichkeit manchmal „psychologische Kriterien“. In ausgesprochenem Gegensatz dazu steht eine Bemerkung in dem von Werner Leibbrand und Annemarie Wettley verfaßten Werk „Der Wahnsinn“,²³ welche lautet: „*Griesinger* hat seine Theorie nicht psychologisch gemeint, sondern expressis verbis physikalisch . . .“. Vielleicht hat Griesingers Berührung mit dem Werk Herbarts,²⁴ vielleicht andererseits auch seine in Winnenthal entstandene Freundschaft mit Julius Robert Mayer Anteil daran, daß in seine frühen Schriften Akzente hineingekommen sind, die in den beiden so illustrativ dokumentierten Richtungen eigenartige Interpretationen veranlassen konnten. Meines Erachtens liegt die richtige Deutung in

²¹ E. H. Ackerknecht, *Kurze Geschichte der Psychiatrie*, Stuttgart 1957.

²² „Archiv für physiologische Heilkunde“, 1. Jg., S. 43 ff., Stuttgart 1842.

²³ W. Leibbrand, A. Wettley, „Der Wahnsinn“, Freiburg/München 1961.

²⁴ J. F. Herbart, 1776–1841, idealistischer deutscher Philosoph, dessen „Psychologie“ starker Einfluß auf die herrschende Pädagogik eingeräumt wurde.

der Mitte: Weder das Wort „psychologisch“ noch das Wort „physikalisch“ dienen der Klärung – sondern der von Griesinger selbst gewählte Begriff physiologisch ist der sinnentsprechende und angemessene.

Die tiefere Berechtigung dieses Standpunktes erhellt aus dem Vergleich der Hauptvorgänge, welche Griesinger bei der Darstellung der psychischen Reflexaktionen erwähnte, mit den Grundprozessen, die in den Studien von Neurophysiologen und Neuropathophysiologen unserer Tage mit inzwischen ausgebauten Methoden kenntlich gemacht worden sind.²⁵ Neben der Berücksichtigung der Erregungs- und der Hemmungsprozesse auf zerebraler²⁶ Ebene lenkte Griesinger den Blick auf die Vorgänge der „Zerstreuung“ und der „Kombination“ sowie auf den Übergang zu motorischen und sprachlichen Abläufen und kam mit der Schilderung der Aufeinanderfolge und des Zusammenwirkens in dem dynamischen Geschehen den Feststellungen nahe, die durch den Ausbau der von Setschenow und Pawlow²⁷ geschaffenen experimentellen Nervalphysiologie²⁸ ermöglicht worden sind.

Die „Irradiation“ und die „Konzentration“,²⁹ die Leistungen im Bereich der „Analysatoren“, insbesondere des „motorischen Analysators“³⁰ in funktioneller Verknüpfung mit dem „II. Signalsystem“, sind von Griesinger förmlich vorweggenommen worden. Er ist aber auch in der Deutung der Entstehung von Gefühlen wie dem der Freude und dem des Traurigseins zu Schlußfolgerungen gelangt, die dem nicht nachstehen, führte er doch das Ge-

²⁵ Vgl. A. Mette, Wilhelm Griesinger als materialistischer Neuropathologe, in: „Forschen und Wirken“, hrsg. v. W. Göber und F. Herneck, Berlin 1960, Bd. I; ders. „Wilhelm Griesinger“, Forum, 16. Jg. H. 3 u. 4, 1962.

²⁶ Zerebral (ältere Schreibweise: cerebral) von cerebrum (lat.), zum Gehirn gehörig, im Gehirn vorstattend gehend.

²⁷ Iwan Michailowitsch Setschenow, 1829–1905, bedeutender russischer Physiologe, Mitbegründer der dann neben ihm von S. P. Botkin und I. P. Pawlow vertretenen Lehre des „Nervismus“. Iwan Petrowitsch Pawlow, 1849–1936. Berühmter russischer und sowjetischer Physiologe, der 1904 den Nobelpreis erhielt. Entdecker des bedingten Reflexes und der auf seiner Kenntnis fußenden neuen Methoden der Physiologie der höheren Nerventätigkeit.

²⁸ Nervalphysiologie: Physiologie des Nervensystems.

²⁹ Irradiation und Konzentration: Ausbreitung und Zusammenziehung der Erregung oder der Hemmung.

³⁰ Analysatorentätigkeit wird in einheitlicher Funktion von Organen und Zellgruppen ausgeübt, die bei der Widerspiegelung der Außenwelt und des „inneren Milieus“ die Zergliederung der zusammengesetzten Gefüge in einzelne Bestandteile bewirken. Dem „motorischen Analysator“ fällt unter den „inneren Analysatoren“ die wichtige Rolle zu, Einzelheiten der Bewegungsvorgänge zu zergliedern und dadurch die Genauigkeit unserer Bewegungen, auch unserer Sprechbewegungen, zu ermöglichen.

fühl von Wohlsein, von Lust, auf den harmonisch gleichmäßigen Fortgang der erwähnten Aktionen zurück, Unlust, geistigen Schmerz hingegen auf Störungen in ihrem Ablauf. Übereinstimmend damit erklärt er Depressionen als durch Überwiegen von Hemmungsprozessen bedingte, Manien³¹ als durch Entfesselung und Beschleunigung der zerebralen Prozesse³² verursachte Zustände.

Mit seiner Parallele zwischen den reflektorischen Prozessen im Rückenmark und den im Gehirn vorstatten gehenden psychischen Reflexaktionen hat Griesinger Skizzen entworfen, die eine gewisse Ähnlichkeit mit den Modellen aufweisen, in denen von Pawlow und seiner Schule die aufschlußreichen Befunde veranschaulicht wurden, die sie unter Ausnutzung der Kenntnisse über die bedingt-reflektorischen Vorgänge zu gewinnen vermochten. Einige Formulierungen Griesingers wie zum Beispiel seine Verwendung der Worte „Gemüt“ und „Charakter“ im Sinne von Bezeichnungen für den zerebralen Tonus³³ („jenen Tonus der Vorstellungen und Bewegungsantriebe“) zeigen eindeutig, daß er dem physiologischen Verständnis weiteste Bewährungsmöglichkeiten zubilligte. Er war darin sogar so resolut, daß er die relative Freiheit der Entscheidung, die er (unter grundsätzlicher Bejahung des Determinismus) beim Menschen gegeben sah, physiologisch mit dem Satze „Denken macht frei“ begründet: das heißt mit der größeren Vielseitigkeit und höheren Ausbildung der menschlichen Hirnprozesse, welchen im Vergleich zu den dürrtigheren der Tiere ein Mehr an Beweglichkeit und Kombination zugeschrieben werden darf.

Der Mangel an methodischem Rüstzeug hat es Griesinger unmöglich gemacht, nach Gesichtspunkten und mit Mitteln der Physiologie in die Gesetzmäßigkeiten der höheren menschlichen Nerventätigkeit einzudringen, soweit diese sich auf die Wechselbeziehungen zwischen Mensch und Mensch unter Einschluß des II. Signalsystems beziehen. Infolgedessen vermochte er für seine theoretischen Vorstellungen von der Physiologie des menschlichen Bewußtseins mit der Interpretation des Bewußtwerdens im Sinne eines Umschlagens von Quantität in neue Qualität letzten Endes nur eine schablonenhafte Formulierung zu prägen. Man kann Leibbrand und Wettley ein Stück weit folgen, wenn sie in Griesingers Abhandlung über die Reflexaktionen den Beginn des medizinisch-energetischen Denkens erblicken, dem in der

³¹ Manie: gehobene, ungehemmt heitere, übersprudelnde Stimmungslage.

³² Durch Schwächung der Hemmungs- oder Verstärkung der Erregungsprozesse bedingt.

³³ Zerebraler Tonus: Stand des Grades der Hirntätigkeit im betreffenden Zeitpunkt.

medizinischen Theorienbildung des 19. Jahrhunderts eine so große Rolle zugefallen ist.³⁴ Zugleich fühlt man sich aber zu einer strengen Scheidung zwischen deren Varianten genötigt, denn es wäre trotz allem, was bei ihm unausgesprochen bleiben mußte, ungerecht, wenn man Griesinger etwa die Ahnenschaft für die energetisch orientierte Libidodoktrin der Tiefenpsychologen³⁵ aufbürden wollte. Er hat Positionen vorweggenommen, auf denen hernach die vorwiegend morphologisch und lokalistisch interessierte Hirnpathologie unter führender Beteiligung von Meynert, Wernicke³⁶ und ihren Schülern und Anhängern zum Ausbau gelangte. Man darf ihn aber auch als einen Vorläufer jener späteren erfolgreichen Bemühungen um das Verständnis der verwickelten Dynamik der kortikalen Prozesse ansprechen, die sich erst nach der Jahrhundertwende, auf Pawlows Lehre vom bedingt-reflektorischen Geschehen gestützt, als neuer, überaus fruchtbarer Zweig des Studiums der Neurophysiologie und Neurophysiopathologie herausbildeten.

Früh hat Griesinger sich auch über den Rahmen der Psychiatrie hinaus mit Fragen befaßt, die sich ihm als Arzt und Naturwissenschaftler angesichts der von zahlreichen anderen Autoren verfochtenen Anschauungen aufdrängen mußten. Er hat die Homöopathie Samuel Hahnemanns³⁷ kritischen Erwägungen unterworfen und war einer der ersten, die gewisse Einwände gegen Virchows Zellulärpathologie geltend machten.³⁸ Die lebhafteste Resonanz hat aber seine berühmt gewordene Polemik gegen Ringseis³⁹ aus dem Jahre 1842 hervorgerufen, die zugleich den Standpunkt präziserte, den Wunderlich, Roser und Griesinger gegenüber Schoenlein entwickelt hatten. Ein Ausschnitt aus diesem Artikel, den wir in den ausgewählten Textstellen folgen lassen, unterrichtet über den Grad der Entrüstung, mit dem er der These entgegen-

³⁴ W. Leibbrand, A. Wettley, *Der Wahnsinn*, Freiburg/München 1961.

³⁵ Die „Entwicklungsstufen“, „Wandlungen“ und „Schicksale“ der als einer speziellen Energie aufgefaßten sog. „Libido“ spielen in den spekulativen Systemen der einzelnen „tiefenpsychologischen“ Schulen und Richtungen im Sinne von Kräften eine Rolle, über deren Kapazitäts- und Intensitätsgrade vielerlei Erwägungen angestellt werden. Für diese Konstruktionen ist bei Griesinger kein Ansatzpunkt zu finden. Vgl. auch: A. Mette „Sigmund Freud“. Mit einem Anhang: Von Freud zu Pawlow, 3. Aufl. Berlin 1958.

³⁶ Theodor Meynert, 1833–1892; Karl Wernicke, 1848–1905, hervorragende deutsche Psychiater, die die Bedeutung der pathologischen Anatomie des Gehirns stark unterstrichen.

³⁷ Samuel Hahnemann, 1755–1843, Begründer der als „Homöopathie“ bezeichneten Richtung.

³⁸ „Wilhelm Griesingers Gesammelte Abhandlungen“, hrsg. v. C. A. Wunderlich, Bd. 2.

³⁹ J. N. Ringseis, 1785–1880, einer der Hauptvertreter des von Griesinger als inhuman entlarvten Dogmas vom Ursprung der Krankheit aus der Sünde.

trat, daß Krankheit Folge der Sünde sei! Man begegnet dieser zornigen Empörung in etwas anderer Akzentuierung in einer bemerkenswerten Rezension wieder, die Griesinger 1844 über den I. Band von Jacobis Werk „Die Tobsucht“ veröffentlichte. Bei der Beleuchtung der Einseitigkeit von Jacobis Standpunkt als „Somatiker“ kritisierte er ihn sehr verständnisvoll und fügte hinzu: „Die Ausbildung der deutschen somatisch-psychiatrischen Theorie ist anzusehen als die Reaktion des ärztlichen Bonsens, als Protestation der ärztlichen Naturbeobachtung gegen die moralisierenden Lehren Heinroths von der Entstehung des Wahnsinns aus Sündhaftigkeit, Abfall von Gott und Vermischung mit dem Teufel, Lehren, welche eine Zeitlang in Deutschland Anhänger fanden. Damals galt es, dieser inhuman-moralisierenden Doktrin gegenüber die Bedeutung des Irreseins als einer *Erkrankung* zu wahren, und es lag in der Natur der Dinge, daß die Tatsachen und Argumente über Entstehung des Irreseins mit und im Gefolge *anderweitiger* Erkrankung – die Seite der Sache, wo seine eigene krankhafte Natur am offensten darlag – bald zu obersten Hauptgrundsätzen, zu Prinzipien einer psychiatrischen Schule ausgeprägt wurden.“ Wenn er Jacobis Auffassung, nach der das Irresein einfach als Epiphänomen⁴⁰ geschildert wurde, hier mit dem nötigen Nachdruck als unzulänglich charakterisierte, so fallen, wie wir sehen, Bemerkungen von ganz anderer Schärfe über die Vertreter des jenseitigen Flügels, auf dem die Heinroths, Ringseis' sowie eine weitere Anzahl der zur Gruppe der „Psychiker“ zählenden Ärzte standen. Daß er ihr Dogma von der Sünde als der Ursache der Krankheit klar und eindeutig als inhuman bezeichnet hat, war in der damaligen Zeit Ausdruck kämpferischer Treffsicherheit. Daß es heute – nach rund 120 Jahren – immer noch medizinische Autoren gibt, die der von ihm angeprangerten These Eideshilfe zu leisten bereit sind – wie etliche Vertreter der psychosomatischen Strömung in Westdeutschland⁴¹ –, findet nur durch die gesellschaftlichen Bedingungen der von ihnen vertretenen Ideologie eine Erklärung.

Nach der Veröffentlichung des Lehrbuches hat Griesinger die psychiatrische Thematik zeitweise weitgehend hinter die internistische und hinter andere Aufgaben zurücktreten lassen. Im Jahre 1847 wurde er außerordentlicher Professor für Pathologie, Materia medica und Geschichte der Medizin, verließ seine Heimatuniversität aber schon 2 Jahre darauf, um einem Ruf

⁴⁰ Epiphänomen: bloße (hinsichtlich ihrer eigenen Gesetzmäßigkeiten mehr oder weniger nebensächliche) Begleiterscheinung.

⁴¹ Der Gedanke, daß Sünde und Krankheit miteinander in bezug stehen, ist vor allem durch Arthur Jores, Hamburg, erneut geltend gemacht worden. Vgl. dazu Anm. 24, S. 79, und Anm. 35, S. 85.

als Ordinarius nach Kiel zu folgen. Von dort ging er noch vor Ablauf des Jahres nach Kairo, wo er zwei Jahre den Wirkungskreis des Präsidenten des ägyptischen Medizinalwesens und des Direktors der Medizinischen Schule innehatte und Leibarzt des Vizekönigs war. Während Bilharz,⁴² der ihn als Assistent begleitete, in Ägypten blieb, übernahm er 1854 in Tübingen, wohin er nach Wunderlichs Fortgang als Ordinarius berufen war, die Leitung der Medizinischen Klinik. Im Jahre 1860 folgte er dann einem Ruf nach Zürich, wo sich ihm neben der Inneren Klinik auch wieder ein psychiatrisches Tätigkeitsfeld eröffnete. In sein erstes Wahlfach hat er seine ganze Arbeitskraft aber erst 1865 – mit 47 Jahren – wieder gestellt, als er als Ordinarius für Psychiatrie nach Berlin berufen wurde und an die Charité ging, um sich der hier gebotenen Möglichkeit einer kombinierten klinischen Tätigkeit als Psychiater wie als Neurologe zu widmen.

Unter den Veröffentlichungen der späteren Jahre hat sein für Virchows „Handbuch der speziellen Pathologie und Therapie“ verfaßtes Werk über die Infektionskrankheiten ihm besonders starke, ungeteilte Anerkennung eingetragen. Von seinen psychiatrischen Schriften ist die Mehrzahl heute noch lesenswert. Mit dem Vorstoß auf eine neue Ausgangsebene, den seine beiden hier breiter behandelten Arbeiten nach dem Winnenthaler Aufenthalt bedeuteten, hat er freilich Ungewöhnliches erreicht, und der Ertrag, der sich für unser Hauptanliegen aus dem Gesamtwerk gewinnen läßt, deckt sich im wesentlichen mit dem ihnen unmittelbar Entnommenen. Griesinger hat sich während seiner Berliner Zeit, die schon nach 3½ Jahren durch seinen Tod an einer durch Wunddiphtherie komplizierten Perityphlitis⁴³ beendet wurde, mit der ihm eigenen Konsequenz für eine Verbesserung der Irrenpflege im Sinne des „Non-Restraint“⁴⁴ eingesetzt und mit weitergehenden Vorschlägen

⁴² Theodor Bilharz, 1825–1862, hervorragender deutscher Arzt, dem der Nachweis einer Saugwurmart (*Schistosomum haematobium*) gelang, die ein schweres Leiden der Darm- und Harnorgane verursacht.

⁴³ Wunddiphtherie: Wundinfektion mit dem Diphtherieerregers; Perityphlitis: Entzündung des Wurmfortsatzes vom Blinddarm und des umgebenden Bauchfells.

⁴⁴ Non-Restraint (auch No-Restraint): Beseitigung der Zwangsmittel (wie Zwangsjacke u. ä.) aus der Geisteskrankenpflege. Griesinger hatte neue Maßstäbe durch den Besuch ausländischer Heil- und Pflegestätten gewonnen und war dabei besonders stark durch die Neuerungen des englischen Psychiaters John Conolly, 1794–1866, beeindruckt worden. In Frankreich waren die ersten Schritte zur Reform von Philippe Pinel, 1755 bis 1826, und von Jean-Etienne Dominique Esquirol, 1722–1840, unternommen worden. In Deutschland hatten sich Joh. Gottfried Langermann, 1768–1832, sowie Maximilian Jacobi Verdienste um die Verbesserung der Lage der Kranken erworben. Vgl. dazu auch A. Mette, in: *Psychiatrie*, Leipzig, XII. Jg., H. 11.

eine literarische Fehde entfesselt, mit der er besonders bei Leitern einiger privater und öffentlicher Anstalten auf heftigen Widerstand stieß. 1867 gründete er das „Archiv für Psychiatrie und Nervenkrankheiten“, in dem noch einige seiner letzten Arbeiten Zeugnis von der echt humanistischen Haltung ablegten, in der er für die größtmögliche Summe an Lebensfreude für die ihm anvertrauten Kranken kämpfte.

Zum dialektischen Materialismus ist dieser große Arzt ebensowenig gelangt wie zur Erkenntnis der Rolle der Arbeiterklasse in der gesellschaftlichen Entwicklung. Seine Schriften, in denen es an Spuren anderer Einflüsse begreiflicherweise nicht ganz fehlt, sind aber reich an materialistischen Elementen und stellen daher im Rahmen des von ihm hauptsächlich vertretenen Fachgebietes in dem Zeitraum, in dem er wirkte, eine beachtenswerte und sehr fesselnde Leistung dar.

AUSGEWÄHLTE TEXTE

Über psychische Reflexaktionen

Mit einem Blick auf das Wesen der psychischen Krankheiten

Wenn wir den Leser einladen, uns im Folgenden von den Ansprüchen der medizinischen Tagesfrage hinweg zu dem stillen Ufer zu begleiten, an dem der Strom der psychischen Erscheinungen vorüberirrt, so ist es kaum nötig, ihm zum voraus die Versicherung zu geben, daß wir zur Führerin dahin uns nicht der Hand der Philosophie mit ihrer gefürchteten Schulsprache,¹ sondern nur der einfachen und gemeinfaßlichen Leuchte solcher Anschauungen und Begriffe bedienen werden, welche der empirischen Physiologie angehören. Wie könnten wir auch anders? – Die Entwicklung und Deutung derjenigen Erscheinungen an den Organismen, welche man die psychischen nennt, steht gerade wegen ihres Organisch-Seins nach unserer Ansicht ganz allein dem Naturforscher zu; und daß auf jene Erscheinungen bis ins Einzelne hinaus dieselben Begriffe und Gesetze Anwendung finden, welche die neuere Physiologie für eine Anzahl anderer Phänomene an der organisierten Materie geschaffen und entwickelt hat, soll eben im Folgenden näher gezeigt werden . . .

¹ Griesingers Scheu vor der Sprache der Philosophen ist leicht begreiflich, wenn man sich die Überschwemmung der damaligen deutschen medizinischen Literatur mit hohlen Begriffskonstruktionen vergegenwärtigt, die unter dem Einfluß der Philosophie Schellings gang und gäbe geworden war. Dieser selbst hatte der Brown'schen Erregungsdoktrin großes Interesse entgegengebracht und sich mit einem Teil seiner naturphilosophischen Konzeptionen an sie angelehnt. Über den Umfang der Naturkenntnis seiner Zeit in Täuschung befangen, mußte er mit seinem System – ohne gründliche Bezugnahme auf verwendbares Beobachtungsmaterial – „in einen metaphysischen, mit inhaltsleeren Begriffen, vieldeutigen Redensarten und verunglückten Analogien ausgefüllten Schematismus auslaufen, aus welchem die Naturforschung nichts weiter als Phrasen zu schöpfen vermochte“. (A. Hirsch, Geschichte der Medizinischen Wissenschaften in Deutschland, München und Leipzig 1893.) Einzelne Beispiele solcher Formulierungen Schellings hat J. Pagel in seiner Geschichte der Medizin, Berlin 1898, recht eindrucksvoll zusammengestellt. Was durch den „Zauberstab der Analogien“ im ärztlichen Schrifttum heraufbeschworen wurde, überblickt man im wesentlichen bei der Lektüre von W. Leibbrand's Schrift über die „Romantische Medizin“, Hamburg/Leipzig 1937, exemplifiziert besonders an Dietrich Georg Kieser (1779–1862) und Karl Richard von Hoffmann (1797–1877). Der Umstand, daß die „Idealpathologie“ des letzteren zwei Jahre vor der Gründung des „Archivs für physiologische Heilkunde“ in Stuttgart erschien, macht es leicht, den Grad des Unmuts zu ermessen, der bei Griesinger und seinen Freunden angesichts dieses disziplinlosen Faselns entstand.

Aus der eifrig bearbeiteten Nervenphysiologie hat sich der Reflexbegriff ungewöhnlich schnell in die wissenschaftliche und Kunstsprache der Ärzte eingebürgert, und, da seine Ausdehnung nicht allein in die Tiefe, sondern auch in die Breite ging, es schon bis zu einer gewissen Trivialität gebracht.² Nicht zu solcher, welche von Haus aus dem Unbedeutenden zukommt, sondern zu derjenigen Alltäglichkeit, welche zeitgemäße und notwendige Gedanken dann, gerade zu ihrem eigenen Triumph und zum Zeugnis ihres Wertes, betrifft, wenn sie allgemeines Bürgerrecht erhalten haben und Gemeingut in der Wissenschaft geworden sind. Auch auf psychische Erscheinungen, so weit sie jenem Begriffe im Wege liegen, wurden von einzelnen seiner Bearbeiter glückliche Blicke geworfen; indessen ist eben diese Seite noch nirgend im Zusammenhange bearbeitet worden . . .

Betrachten wir die Übergänge zentripetaler in zentrifugale Aktion³ innerhalb der Zentralorgane⁴ in der Reihenfolge, daß wir erst allmählich zu den mit „Willkür“ und „Bewußtsein“ auf psychischem Gebiete vor sich gehenden aufsteigen, so finden wir als erste Stufe, gleichsam in der Sonnenferne des Bewußtseins, eine Aktion, die der scheinbaren Ruhe oder richtiger den mittleren Tätigkeitsgraden des sensorischen und motorischen Systems angehört, und auf den ersten Blick ganz ohne Teilnahme der „Seele“ vor sich zu gehen scheint. Wir meinen den *Tonus*⁵ der Muskeln, des Zellgewebes und der Gefäße, eine unzweifelhafte Reflexerscheinung. Daß diese vom Willen unabhängige und dem Bewußtsein entzogene Spannung contractiler Teile⁶ wirklich auf Reflexaktionen von den sensitiven Nerven aus beruhe, zeigt sowohl das Experiment – indem Durchschneidung der hinteren Nervenwurzeln bei unversehrten vorderen plötzlichen Verlust des Muskeltonus zur Folge hat – teils die vielfache Beobachtung, wie Zustände der sensitiven Nerven (Wärme, Kälte usw.) den Hautturgor⁷ und das Kaliber der Gefäße umzuändern vermögen.

So unabhängig diese Erscheinungen von unserm direkten Willen sind und so wenig sie uns unmittelbar ins Bewußtsein fallen, so findet man doch bei näherer Betrachtung alsbald ihre große Abhängigkeit von dem Inhalt der

² Die erste Darstellung des Reflexes gab der französische Philosoph und Naturforscher René Descartes (1596–1650) in seinem 1650 erschienenen „Traité des passions de l'âme“.

³ Zentripetal und Zentrifugal: zum Hirn hin und vom Hirn fort laufend.

⁴ Zentralorgane: Zentralorgane des Nervensystems: Rückenmark und Gehirn.

⁵ Spannungszustand.

⁶ Zusammenziehbare Gewebe und Organe.

⁷ Innendruck in den Geweben der Haut.

Vorstellungen. Traurige Vorstellungen z. B. erschaffen den Tonus der Muskeln, andere modifizieren den Turgor der Gefäße (Schamröte), noch andere den der äußeren Haut (Gänsehaut). Indessen scheint es doch nicht sowohl der spezielle, konkrete Inhalt der einzelnen Vorstellungen zu sein, welcher auf diese Klasse von Erscheinungen modifizierend einwirkt, sondern der durch sie im Vorstellungsorgan hervorgerufene Zustand einer Förderung oder Hemmung scheint als Ganzes eine entsprechende Stimmung im Rückenmark, einen Förderungs- oder Hemmungszustand des Reflexes, eine Erhöhung oder Verminderung des Tonus, zu veranlassen.⁶

Von einem Zustande des Rückenmarks als Ganzem geht die Bestimmung des Tonus aus. Wie und aus welchen Elementen bildet sich aber dieser Zustand? – Offenbar nur aus den zentripetalen Eindrücken der sensitiven Nerven. Ein Teil der Zustände der sensitiven Fasern (von der Haut und den Sinnorganen) wird uns in der Form der Empfindungen bewußt, ein anderer gewiß ebenso großer Teil (aus dem ganzen übrigen Körper) fällt gar nicht direkt ins Bewußtsein. Beide Arten von Eindrücken, welche indessen nicht scharf getrennt sind, geben zusammen die Summe aller Erregungen des Zentralorgans; der ganze Inhalt der sensitiven Seite des letzteren ist gleich dem Inhalte aller zentripetalen Eindrücke. Das Zentralorgan hält aber diese Eindrücke nicht in ihrer den einzelnen Fasern entsprechenden Sonderung fest, sondern in ihm als Ganzem, bildet sich in jedem Momente ein aus allen zusammen herausgekommenes mittleres Fazit der Erregung, und eben dieser mittlere Zustand scheinbarer Ruhe ist es, der den Tonus unterhält und reguliert. Offenbar müssen also die sensitiven Eindrücke im Zentralorgan einem Prozesse unterworfen sein, durch welchen ihre Besonderheit zum größten Teile aufgehoben wird, sie unter sich zusammengeleitet, vermischt, unendlich vielfach kombiniert und in dem ganzen Organ so verbreitet werden, daß eben ein Zustand des Ganzen als Fazit daraus hervorgeht. Diesen ersten Vorgang im Zentralorgan kann man füglich als die *Zerstreuung* der zentripetalen Eindrücke bezeichnen. Ein zweiter Akt desselben ist nun die *motorische Anregung*, für den Tonus, wie für die Muskelbewegung. Ihre Stärke und die Gewohnheit ihrer Richtung werden gleichfalls vom Zustande des Organs als Ganzem reguliert; Empfindungen und Vorstellungen bestimmen aber die

⁶ Wir müssen uns hier, um nicht zu weitläufig zu werden, ein näheres Eingehen auf die Ansicht vom antagonistischen und direkt sympathischen Reflex versagen, ebenso einige naheliegende Konsequenzen, welche sich aus Stillings neulich ausgesprochener Ansicht von der *Hemmungsfunktion* der weißen Rückenmarksfasern ergeben würden, zur Seite liegen lassen. (Anm. v. Gries.)

(Benedikt Stilling, 1810–1879), hervorragender deutscher Anatom und Chirurg.)

Besonderheit der Bewegung im konkreten Falle.⁹ Auch die Vorstellungen haben ihre Quelle in zentripetalen Eindrücken, und diese sind es wieder, auch bei Bewegung in Folge von Vorstellung, von denen in letzter Instanz die motorischen Antriebe abhängen. So fänden wir denn, daß es die Bestimmung der zentripetalen Eindrücke ist, dem Prozesse der Zerstreuung unterworfen zu werden, aber nicht, um durch ihn in dem verhältnismäßig indifferenten Meere der sensitiven Erregungszustände (und der Vorstellung) unterzugehen, sondern zur Quelle der Anregung für die motorische Tätigkeit zu werden, und so eigentlich selbst in Bewegungsaktionen überzugehen, in diesen ein Ziel zu finden. Und es scheint auch diese teleologische Fassung des Faktums gestattet, wenn man sich erinnert, wie Tonus und Muskelbewegung völlig unentbehrlich zur Erreichung der Lebenszwecke der tierischen Organisation sind, während sie, wie bekannt, mit einem Minimum von Vorstellung und bewußter Empfindung wohl vonstatten gehen kann.

Indem die zentripetalen Eindrücke teils direkt (Sinnesorgane), teils indirekt (vom Rückenmark aus) *in das Gehirn* zerstreut werden, werden sie dort, durch eine weitere Veränderung, zur Quelle der Vorstellungen. Wie sich innerhalb des Gehirns selbst wieder derselbe Prozeß der Zerstreuung mit den Vorstellungen wiederholt, wie aus diesem dort wieder ein mittlerer Zustand scheinbarer Ruhe sich bildet, von dem Intensität und Gewohnheit der Richtung der Aktionen abhängt, ein Tonus des Vorstellungsorganes, und wie aus diesem hervor, oder durch ihn hindurch, wieder eine der motorischen des Rückenmarks entsprechende Aktion hervorgeht, werden wir unten näher besprechen . . .

Man darf wohl mit vollstem Recht annehmen, daß die niederen Tiere (Amphibien) . . . im normalen Zustande nur eines sehr dunklen Analogons dessen, was wir aus unserer eigenen menschlichen Erfahrung Vorstellungen nennen, fähig sind. Es kann wohl nur in dem einfachen Baue ihres kümmerlichen Gehirns liegen, daß die Empfindungseindrücke dort diese eigentümliche Umarbeitung in Vorstellungen kaum in sehr schwacher und dunkler Weise erleiden. Es kann daher bei diesen Tieren von einem eigentlichen Wollen in menschlichem Sinne in keiner Weise die Rede sein. Die zentripetalen Eindrücke, mögen sie zur wirklichen Empfindung geworden sein oder nicht, gehen in Bewegungen über, ohne vorher große Umwege durch ein Ge-

⁹ Für die Bewegungen ist dies an sich klar; für den Tonus dient als Beispiel die besondere Beziehung, die einzelne Partien (Wangenhaut, Tränendrüse, Dickdarm usw.) zu einzelnen Empfindungs- und Vorstellungszuständen zeigen. (Anm. v. Gries.)

biet, wo Vorstellungen aus ihnen würden, gemacht zu haben. Man kann daher, eben wegen des geringen Einflusses der kaum vorhandenen Vorstellungen schon die normalen Bewegungen dieser Tiere im unverletzten Zustande als solche betrachten, welche von den Reflexbewegungen kaum wesentlich verschieden sind, und wie uns dünkt, mit vielem Recht sagen, willkürliche Reflexbewegungen fallen bei diesen Tieren im normalen Zustande beinahe in Eins zusammen . . .

Bei den höheren Tieren zeigen die Reflexbewegungen keine Zweckmäßigkeit; bei ihnen werden im normalen Zustand die Bewegungen immer weniger von den zentripetalen Eindrücken als solchen, und immer mehr von den aus ihnen hervorgegangenen Vorstellungen bestimmt, die Wahl der Bewegungen und die Zweckmäßigkeit ihrer Ausführung ist den Vorstellungen, dem was man den freien Willen des Tiers heißt, immer mehr anheimgestellt, und sind diese mit dem Gehirn weggefallen, so hat es mit größeren zweckmäßigen Bewegungskombinationen ein Ende. –

Dies ist jedoch nicht so zu verstehen, als ob *alle* Bewegungen unverletzter höherer Tiere und des Menschen von *bewußten* Vorstellungen ausgehen müßten. Vielmehr kommt bei ihnen eine sehr umfangreiche Klasse von Muskelaktionen und Bewegungsantrieben vor, welche ihre nächste Veranlassung teils in unveränderten Empfindungen, teils in so dunklen Vorstellungen, daß man über ihre Qualität als solche noch in Zweifel sein kann, haben. Sie schließen sich an die zweckmäßigen Bewegungen der niederen Tiere an, stehen gleichsam in der Mitte zwischen rein reflektierten und frei willkürlichen Bewegungen, und es ist meist im einzelnen Falle sehr schwer zu entscheiden, wo die Willkür beginnt. Von den reinen Reflexbewegungen unterscheiden sie sich aber wesentlich darin, daß sie doch stets, gleichsam aus der Ferne, von den Vorstellungen überwacht werden und diese in jedem Augenblick fördernd oder hemmend auf die Bewegung einwirken *können*. Diese Klasse von Bewegungen zeigt, wie auch die letzte Definition der Reflexaktion¹⁰ nicht im Stande ist, deren Unterschied von den willkürlichen Bewegungen in voller Schärfe abzugrenzen. Der Anfang der Vorstellungen ist nämlich im höchsten Grade undeutlich und unbestimmt, ihre Intensität nimmt durch unfafßbare Mittelstufen durch zu, und der quantitative Unterschied in der Stärke schlägt an einem gewissen Punkte in eine Qualitätsver-

¹⁰ von Bugde [„Jede Bewegung, welche nach einer Erregung eines Gefühlsnerven erfolgt, ohne daß vorher (durch diese Veränderung in den Gefühlsnerven) *Vorstellungen* entstanden sind, heißt Reflexbewegung.“]. (Anm. v. Gries.)

(Ludwig Julius Bugde, 1811–1888, hervorragender deutscher Anatom und Physiologe.)

änderung um – nämlich in das Bewußtwerden, womit die Vorstellung erst in den Vordergrund der „Seele“ tritt. Wie das Rückenmark stets von einer unendlichen Menge zentripetaler Eindrücke aus der Außenwelt und dem eigenen Körper geladen, gleichsam von ihnen angefüllt ist, und doch nur ein sehr kleiner Teil von ihnen als Empfindungen bewußt wird, so muß man sich auch das Gehirn immer mit einer Menge seiner spezifischen Energie adäquater Erregungen – Vorstellungen – geladen denken, deren unendliche Mehrzahl in dunkler Ruhe beharrt, während nur wenige intensivere an das Licht des Bewußtseins herauftreten . . .

Wie aber zur Empfindung im Rückenmark die Bewegung, so verhält sich im Kreise der Gehirntätigkeit zur Vorstellung die Strebung, und auch sie, wie die Vorstellung, kann teils intensiv, bewußt, teils dunkel und dem Bewußtsein fast ganz entzogen sein . . .

Auf dasselbe Gebiet gehört ein großer Teil der physiognomischen Bewegungen, hauptsächlich aber ein anderes Phänomen vom höchsten Interesse – *die Sprache*. Einen großen Teil unserer Vorstellungen begleiten Zustände unseres inneren Gehörsinns, matte und flüchtige Nachempfindungen¹¹ der Lautkombinationen (Worte), welche konventionell eben für die einzelnen Vorstellungen gebraucht werden. Sie verhalten sich zu den Gehörshalluzinationen etwa so, wie im Gesichtsinne sich z. B. die Vorstellung eines roten Körpers zu dem (aus inneren Ursachen) entstehenden, unendlich viel lebhafteren¹² Gesichtsphantasma desselben Gegenstandes verhält. Den Übergang dieser schwachen Gehörsbilder in regelmäßig entsprechende Reihen motorischer Zustände, in leise Strebungen und angemessen starke Kontraktionen bestimmter Muskeln, nennt man Sprechen. Die zweckmäßige Koordination der einzelnen Muskelaktionen, welche notwendig den einzelnen Gehörsbildern entsprechen, ist Sache der Übung (beim Sprechenlernen des Kindes),¹³ ist diese einmal eingeleitet, so braucht der Übergang jener dunklen Gehörsvorstellungen in Strebungen nicht mehr ins Bewußtsein erhoben zu werden,

¹¹ Sinnliche Vorstellungen im Sinne Henles. (Anm. v. Gries.)

(Jakob Henle, 1809–1885, bedeutender deutscher Anatom und Pathologe.)

¹² Daß diese Lebhaftigkeit, wie z. B. Henle und Meyer annehmen, von gleichzeitiger Tätigkeit der Sinnesnerven selbst herrührte, scheint uns noch nicht evident erwiesen. (Anm. v. Gries.)

¹³ Anders beim Sprechenlernen der Taubstummen. Ihnen fehlen aus dem auditiven Sinnesindrücke zurückgebliebene Nachbilder, und eben damit der Reflex dieser in die Sprachorgane. Sie finden einigen Ersatz in der Mimik (Übergang von Nachbildern des Gesichtsinns in Bewegungen) und Schriftsprache; ihre heulende Wortsprache entbehrt mer Spontaneität. (Anm. v. Gries.)

er geht vielmehr ohne oder nur mit dem leisesten Zutun desselben immer fort vor sich; in einem beständigen innerlichen Sprechen finden jene sinnlichen Vorstellungen ein Ziel, und häufig geht die dunkle Strebung dabei schon in leise Bewegungen der Sprachorgane über. Ob sie in die Bewegung des ganzen Mechanismus, der zum lauten Sprechen gehört, explodieren soll, ist gewöhnlich freie Wahl des Individuums (d. h. es wird von einer weiter dazu gekommenen Vorstellung bestimmt); häufig aber regen sehr lebhaftere Sinnesindrücke oder Vorstellungen diesen Übergang, diese Explosion unmittelbar an, die Worte werden ohne unser bewußtes Zutun, fast ohne unser Wissen ausgestoßen . . .

Es ist bekannt, daß die Sinnesnerven, namentlich der N. olfactorius, opticus, quintus¹⁴ usw., mehrere Wurzeln haben, mittelst dieser im Gehirn nach verschiedenen Seiten oder Organen hin ihre Eindrücke leiten, so z. B. der Sehnerv zum thalamus, den 4 Hügel, dem corpus geniculatum¹⁵ usw. Sollte diese anatomische Einrichtung nicht den Zweck haben, die Zerstreuung der zentripetalen Eindrücke nach verschiedenen Richtungen hin, ihre Kombination mit einer Mannigfaltigkeit vorhandener Gehirnzustände zu befördern, vielleicht mittelst einzelner dieser Wege, welche die Sinnesindrücke nehmen, ihren mehr oder weniger unmittelbaren Übergang in Strebungen und Bewegungen, auf anderen ihre Zuleitung zu Orten, wo sie in Vorstellungen umgewandelt und kombiniert werden, möglich zu machen und zu realisieren? –

Keine andere Bestimmung können die besonderen zentralen Fasersysteme des Gehirns haben, als eben die Aufnahme der Empfindungseindrücke, ihre Zerstreuung und Umarbeitung in Vorstellungen und ihren Übergang in Bestrebungen auszuführen . . .

Wir haben in der bisherigen Betrachtung die Verhältnisse zentripetaler Eindrücke, welche noch nicht oder nur dunkel zu Empfindung geworden, zum Tonus, die der Empfindungen selbst zur Bewegung, endlich die der dunklen und nicht oder kaum bewußten Vorstellungen zur Strebung im Auge behalten, und betreten nun das Gebiet der *bewußten* Vorstellungen. Wir teilen ganz die Ansicht, daß das Bewußtsein nicht als etwas zu den Vorstellungen hinzutretendes zu betrachten sei, sondern daß es eben auf der Intensität, Stärke und Klarheit der einzelnen Vorstellung beruht, daß sie sich aus der ruhenden Masse bewußt hervorhebt. Der Unterschied zwischen unbewußter, halbbewußter (dunkler) und bewußter Vorstellung wäre demnach eigentlich

¹⁴ N. olfactorius, opticus, quintus: Riechnerv, Schnerv, Trigeminusnerv.

¹⁵ Thalamus, 4 Hügel, corpus geniculatum; Kern- und Fasergebiete im Zwischenhirn bzw. im Mittelhirn.

ein bloß quantitativer; aber er schlägt, wie bereits bemerkt, an einem gewissen Punkte in eine Qualitätsänderung um . . .

Nehmen wir mittelst der Sinnesorgane ein konkretes Ganzes, z. B. ein Kunstwerk, in uns auf, so erhalten wir Anfangs einen ungeordneten Haufen von Sinneseindrücken und durch sie veranlaßten Vorstellungen, der mit seinem ganzen Inhalte unentwickelter Gegensätze einen Eindruck als Ganzes auf uns macht, den man mit der weiteren Rücksicht auf Lust oder Unlust, die er uns etwa erregt, meistens Gefühl nennt. Unwillkürlich aber fängt die Zerstreuung dieses Vorstellungshaufens an, jenes „Gefühl“ trennt sich in einzelne Vorstellungen, diese kombinieren sich mit den früher vorhandenen, und durchlaufen die Kreise des vorhandenen geistigen Vorrats. Von diesem aber und von der vorhandenen Disposition des Gehirns hängt es ab, ob aus diesem Prozesse der Zerstreuung des Neuen in das Alte, aus dieser gegenseitigen Durchdringung, neue und klare Vorstellungen hervorgehen oder ob dieser ganze Prozeß nur eine undeutliche Modifikation des ganzen geistigen Inhalts zur Folge hat. – Ganz wie es sich in diesem Beispiele mit der Trennung und neuen Kombination der Vorstellungen eines ganzen ungeordneten Haufens von solchen verhält, wiederholt sich derselbe Prozeß bei den einzelnen Vorstellungen. Auch hier sind wir nicht fähig, durch irgendeine Willensanstrengung dem Weiterziehen und der Zerstreuung Einhalt zu tun. Ohne unser Zutun, wie eine Welle mit Notwendigkeit eine zweite erregt, in der die erste untergeht, geht, um bei J. Müllers Beispiele zu bleiben, die Vorstellung Arm in die Vorstellung Statue, Antike, Jupiter usw. oder Muskel, Albin usw. über.

Wie aber aus der Zerstreuung der zentripetalen Eindrücke im Rückenmarke für dieses Organ als Ganzes ein Zustand hervorgeht, welcher die mittlere motorische Tätigkeit, den Tonus, reguliert, geradeso bildet sich im (großen) Gehirn aus der ganzen Masse der zerstreuten und unter sich kombinierten Vorstellungen ein Zustand scheinbarer Ruhe, welcher die Kraft und die Gewohnheit der Richtung der psychischen Bewegung, der Bestrebung, reguliert. Dies Verhältnis der Summe aller Vorstellungen als eines Ganzen zu der Kraft, Leichtigkeit und Richtung der möglichen Bestrebungen, dieser *psychische Tonus* wird zum Teil mit den Worten *Gemüt* und *Charakter* bezeichnet, auf deren Bedeutung wir hier leider nicht weiter eingehen können.¹⁶

¹⁶ Wenn man es versucht, solche allgemein gebrauchten Worte, die jeder zu verstehen glaubt, und unter denen doch so selten etwas Klares verstanden wird, mit konkretem Inhalt zu füllen, so geschieht es sehr oft, daß das Gefäß entweder nicht ganz voll wird oder

Die zweite Eigenschaft der ins Zentralorgan aufgenommenen Eindrücke, zu motorischen Anregungen zu werden, finden wir in gleicher Weise im Kreise der bewußten Vorstellungen wieder, als ihre Eigenschaft, in Bestrebung überzugehen und in dieser und deren Resultaten ein Ziel zu finden. Für diesen Satz bedarf es keines weitläufigen Beweises; alles unser geistiges Tun, alles bewußte Streben und Schaffen beruht auf dieser organischen Nötigung. Der Übergang der bewußten Vorstellungen in Bestrebung beruht, ganz wie die Reflexaktion im Rückenmarke, auf organischen Zwang und Drang; dies einfache Motiv hat die Schöpfung der Organisation, ihren Alltagskindern wie den Helden der Geschichte, mitgegeben, wir fühlen es, wie es uns treibt, wie wir nur in diesem letzten Übergange der Vorstellung in Strebung und Handlung das Ziel der Vorstellung, die Verwirklichung unseres geistigen Ich erreichen, wie die Tat unsere Bestimmung ist und unser Inneres befreit.

Wie sich aber die bewußte Vorstellung von der unbewußten und dunklen nicht durch ein spezifisch neu dazu gekommenes unterscheidet, sondern das Bewußtsein eben auf der Intensität der Vorstellung beruht, so kann auch der Übergang einer solchen Vorstellung in eine Bestrebung so intens werden, daß er selbst ins Bewußtsein fällt, und man gibt diesem Vorgange alsdann den Namen: *Wollen*. Unter diesem verstehen wir also eine bewußte Vorstellung im Übergange in einen bewußten Strebungszustand. Zum Wollen gehört Bewußtsein; da wir aber von dem Grade der Intensität und Klarheit der Vorstellungen bei den Tieren nichts wissen, und es aus vielen Tatsachen sehr wahrscheinlich ist, daß dieselbe, und eben damit die Stärke des möglichen Bewußtseins, nicht nur bei verschiedenen Tieren sehr verschieden ist, sondern sogar durch Übung und Erziehung modifiziert werden kann (wie beim Menschen), so sieht man leicht ein, daß es ein müßiger Streit wäre, ob den Tieren wirkliches Wollen im menschlichen Sinne zukomme. *Die Freiheit des Willens* aber, welche wohl vom Wollen selbst zu unterscheiden ist, ist nichts, was diesem irgendwo an sich inhärierte; sie ist vielmehr nur die Möglichkeit, *andere* Vorstellungen und Bestrebungen auf die eben im Flusse befindliche einwirken zu lassen, und jene anderen Vorstellungen innerhalb gewisser Grenzen spontan, aber auch nicht nach willkürlichen, sondern genau bestimmten Gesetzen, hervorzurufen. Diese Freiheit des Willens ist nun beim Menschen, auch beim allerwildesten, unendlich viel größer, als beim gebildetsten Tiere, aus dem einfachen Grunde, weil er unendlich viel reicher an Vorstel-

überläuft. Neologismen sind so viel als möglich zu vermeiden, deswegen ist trotzdem die Beibehaltung solcher Worte rätlich. *Gemüt* nennt man meistens den oben bemerkten Zustand, insofern man sich ihn als ruhenden oder rezeptiven denkt, *Charakter*, insofern er gerade auf eine Strebung regulierend einwirkt. (Anm. v. Gries.)

lungen, einer Menge solcher fähig ist, welche das Tier gar nie haben kann. Je vielseitiger und ausgebildeter die Vorstellungen werden, je leichter sie im konkreten Falle von der im Flusse befindlichen hervorgerufen werden, gleichsam sich um diese gruppieren, desto größer ist die Wahl unter ihnen, desto freier die Handlung – Denken macht frei . . .

Der von J.-Müller zitierte Satz des Aristoteles „Sobald sie empfinden, haben sie auch Vorstellung Begierde (Strebung); denn wo Empfindung, da ist Schmerz und Vergnügen, und wo einmal dieses, da ist auch Begierde“, würde nach unserer Ansicht so lauten: Sobald sie empfinden, haben sie auch Bewegung, sobald sie Vorstellung haben, auch Bestrebung; das *freie Vorstattengehen dieser Übergänge* empfinden sie als Vergnügen, suchen daher die Umstände auf, welche es befördern und fliehen die entgegengesetzten. In der Tat, wie an das ungehinderte und kräftige Vorsichgehen der gewöhnlichen körperlichen Funktionen, des Tonus, der Empfindung, Bewegung und Ernährung (welche wieder vom Tonus der Gefäße abhängig ist), das Gefühl von Wohlbefinden, Lust, Gesundheit geknüpft ist, so beruht auch die psychische Gesundheit auf dem harmonisch gleichmäßigen Fortgang der erwähnten Vorstellung- und Strebungsaktionen, und Störungen dieser konstituieren die psychische Unlust, den geistigen Schmerz, die psychische Krankheit. Die Lust ist nicht der Lebenszweck der individuellen Existenz, so wenig als die Unlust; eine ernste Lebensansicht weist jenes Axiom ab, wie auch die unbefangene Betrachtung uns bei dem Satze festhält, daß der einzige Zweck der Organismen eben die Äußerung der in der organisierten Materie liegenden Kräfte, die allseitige Darstellung und Erfüllung ihrer Organisation selbst sei, Lust und Schmerz aber als Maß und Wächter des ungehemmten Spieles und Fortgangs der Funktionen die Geschichte des Organismus begleiten . . .

Der Übergang der – mehr oder minder hell bewußten – Strebung in Muskelbewegung geschieht auf eine Weise, die weit weniger einer positiven Tätigkeit, als der Befreiung von einem Widerstande, von einer Hemmung gleicht. Wenn wir z. B. gehen oder sprechen wollen, so braucht es von dieser Strebung aus nicht noch eines besonderen Aktes, eines nochmaligen positiven Impulses für den motorischen Nerven, sondern die Vorstellung Gehen oder Sprechen geht in Bestrebung, und diese in Bewegung über, sobald *sie von Nichts daran gehindert ist*. Ebenso wenn wir z. B. Bewegungen mit einem einzelnen Finger machen wollen: Der Finger bewegt sich, wie von selbst, sobald gleichsam der motorischen Tätigkeit die Erlaubnis gegeben wurde, dorthin zu explodieren. Eine Menge Zustände unseres Körpers kommen vor, wo unsere Bewegungen weniger frei sind, wo wir selbst das gewohnte Spiel der Muskeln *gehemmt* finden; Vorstellung Strebung sind vorhanden, aber die

Hemmung der motorischen Tätigkeit scheint über alle Bewegungen gleichmäßig verstärkt zu sein, sämtliche Bewegungen werden dadurch träge und schwach, und ihre Ausführung gibt nicht mehr das Gefühl leichter Spontanität, sondern eines mühsamen Geschäfts (so im Zustand der Schläfrigkeit, in vielen Krankheiten).

Ohne Budges Ansicht über das kleine Gehirn in toto zu adoptieren, wollen wir nur darauf aufmerksam machen, wie diese Hemmungstheorie noch viel weiter ausgedehnt werden kann und wie das Phänomen auf psychischem Gebiete sich wiederholt. Die *Reflexbewegungen* des Rückenmarks sind nach Entfernung des Gehirns stärker und freier; sie wurden, mag der Grund hiervon liegen, in was er will, vom Gehirne, so lange es da war, gehemmt; der Übergang der *bewußten Empfindung in Bewegung* (eine weitere Stufe der Reflexe) wird gehemmt von den Vorstellungen aus (vom Willen); der Übergang der *Vorstellungen in Bestrebungen* wird wieder gehemmt – wodurch? – Offenbar nur durch andere Vorstellungen. Das gemeinschaftliche Wirken aller übrigen Vorstellungen auf die eben im Flusse befindliche konstituiert eine psychische Hemmung, welche man *Besonnenheit*, in anderm als physiologischem Sinne auch Reflexion nennen kann. Es gibt schon in Zuständen, die innerhalb des normalen status quo der Gesundheit liegen, eine unendliche Varietät in den Verhältnissen dieser gleichsam in verschiedenen Kreisen in einander liegenden Hemmungen zu den Übergängen der zentripetalen in zentrifugale Aktionen; aber es gibt eine ganz große Klasse von Zuständen des Rückenmarks und des Gehirns, in welchen dieses Verhältnis des Hemmenden zum Beweglichen gestört ist. Ist die Störung auffallend, so nennt man diese Zustände Krankheiten, am Gehirn psychische Krankheiten (Seelenstörungen), deren Hauptcharakter eben in Abnormität oder ganzlichem *Verluste der Besonnenheit* und eben damit der geistigen Freiheit besteht . . .

Wer je Wahnsinnige beobachtet hat, dem muß die frappante Ähnlichkeit der Erscheinungen bei einigen dieser Kranken mit den Zufällen der narkotischen Vergiftung aufgefallen sein und so wird sich dem Leser . . . schon einiges Material zur richtigen Auffassung des Wahnsinns darbieten, welcher nach unserer Ansicht eben auf Anomalien in der Zerstreuung der Vorstellungen und in deren Übergang in Bestrebungen beruht. Schon das Raisonement¹⁷ könnte uns sagen, daß diese beiden Aktionen des Gehirns entweder erhöht und erleichtert oder erschwert und gehemmt sein können und daß sich hieraus zwei verschiedene Grundzustände ergeben werden . . .

¹⁷ Raisonement: vernünftige Überlegung.

Die Seele – nur selten im Verlaufe der bisherigen Untersuchung haben wir uns dieses Wortes bedient, da wir kaum das Bedürfnis fühlten, den konkreten Inhalt des einzeln Betrachteten in dem vieldeutig dehnbaren Worte, das eben deswegen nur eine scheinbare Einheit gewährt, zusammenzufassen. Sollte es nötig sein, polemisch und didaktisch die Ansicht vom Verhältnis der psychischen Tätigkeiten zum Organismus, welche unserer Untersuchung zu Grunde liegt, noch weitläufig darzulegen? –

Wir haben versucht, auf den Parallelismus hinzuweisen, der bis in Einzelheiten zwischen den Lebensäußerungen der Medulla,¹⁸ Empfinden und Bewegen, und zwischen denen des Gehirns, Vorstellen und Streben, sich zeigt. Für die Aktionen des Rückenmarks hat es die Sprache nicht für nötig gefunden, sie in einem eigenen Worte, das ihre Einheit repräsentierte, zusammenzufassen, wohl aber für die Aktionen des Gehirns. Man sieht nun leicht, wie es auf der einen Seite ganz angemessen ist, auf der anderen aber freilich unsere Einsicht wenig befördert, wenn man auch die Funktionen des Rückenmarks, Empfindung und Bewegung, unter dem Namen „Seele“ begreift, dann also das Ensemble aller Aktionen der Nervenzentra darunter versteht; wie es demnach eine Frage von untergeordneter Wichtigkeit sein muß, ob auch dem Rückenmarke, den Reflexaktionen usw. ein „psychisches Prinzip“ zukomme. Im physiologischen Sinne hat man durchaus Recht, diese Frage zu bejahen; die Philosophie versteht unter „Seele“ meist nicht nur bloß Gehirnaktionen, sondern auch unter diesen meist wieder nur die mit Bewußtsein verbundenen.

Unter der Bezeichnung „Reflexaktion“ begreift man das Übergehen sensativer Eindrücke in motorische im Rückenmarke; unter dem Namen „psychische Reflexaktion“ wollten wir eine Aktion des Gehirns, die Übergänge von Vorstellungen in Strebungen, teils insofern sie bewußt, teils unbewußt sind, näher betrachten. Beim Rückenmarke kennt man, dank den Untersuchungen der neuesten Zeit, nahezu mit Sicherheit die Teile, welche Empfindung und die, welche Bewegung vermitteln; beim Gehirne hat man noch kaum eine Ahnung von einer ähnlichen Unterscheidung der Organe nach ihrer Funktion. Wir wissen nicht, welchen seiner Teile die einzelnen Akte, in die die psychische Tätigkeit zerfällt, zukommen, aber wir treiben den Materialismus so weit, daß wir glauben, der künstlich komplizierte Bau des Gehirns sei nicht bloß des anatomischen Interesses wegen da, sondern er stelle die organischen Apparate zur Aufnahme der zentripetalen Eindrücke, zu ihrer Umarbeitung in Vorstellungen, zu deren Zerstreung und Kombination, zu ihrem

¹⁸ Medulla, medulla oblongata: verlängertes Rückenmark.

Übergänge in Strebungen und zur Entladung der Bewegungsimpulse dar. In der Tat, weder an Selbstachtung noch an Menschenliebe wird man ärmer, indem man sich klar macht, daß Vorstellen und Streben das Resultat organischer Prozesse sind, und daß es schon irrtümlich ist, das Verhältnis mit den Worten auszudrücken: das Gehirn sei das Werkzeug, das materielle Substrat der Seele. –

Die Seele, was man beim ausgebildeten Organismus so nennt, ist nichts was einst auf einmal fertig aus der Hand der Natur oder eines außer ihr befindlichen Schöpfers hervorging; sie hat sich langsam und allmählich gebildet. Die Beobachtung der frühesten Lebensepochen des Kindes zeigt uns evident, wie es ziemlich lange andauert, bis Vorstellung und wirkliche Strebung erwachen, bis sie sich dem Dunkel der Bewußtlosigkeit oder des Halbbewußtseins entringen und wie erst spät die Tatsache der psychischen Einheit ins Bewußtsein fällt. Die eigene Erfahrung liegt jedem lehrreich nahe. Wir selbst, wenn wir die längst verklungene Fabel unserer ersten Entwicklung wieder heraufrufen – je tiefer in jenes Morgenrot der Kindesanfänge unsere Erinnerung niedertaucht, um so mehr wird uns die ursprüngliche Zerfahrenheit, das *Décousu*¹⁹ der ersten Sinneseindrücke und Regungen bewußt, und es tritt der Zustand wieder vor uns herauf, wo wir, tierähnlich noch nichts von unserm eigenen Ich wußten und uns nur unter dem von andern beigelegten Namen kannten. Dann erkennen wir klar, daß unsere psychische Individualität wie unser ganzer übriger Organismus langsam sich entwickelte, und daß unsere Seele nicht ein ursprünglich fertiges Produkt der Natur, sondern ein gewordenes ihrer eigenen Geschichte ist.

(Aus dem „Archiv für physiologische Heilkunde“, 2. Jahrg., Stuttgart 1843, S. 76 ff.)

Über den Sitz der psychischen Krankheiten und die Methode ihres Studiums

Die vorliegende Schrift beschäftigt sich mit der Lehre von der Erkenntnis und Heilung *der psychischen Krankheiten* oder *des Irreseins*. Das Irresein selbst, ein anomales Verhalten des Vorstellens und Wollens, ist ein Symptom; die Aufstellung der ganzen Gruppe der psychischen Krankheiten ist aus einer symptomatologischen Betrachtungsweise hervorgegangen und ihr Bestehen ist nur von einer solchen aus zu rechtfertigen. Der erste Schritt zum Verständnis der Symptome ist ihre Lokalisation. Welchem Organ gehört das

¹⁹ *Décousu*: das Unzusammenhängende.

Phänomen des Irreseins an? – Welches Organ muß also überall und immer notwendig erkrankt sein, wo Irresein vorhanden ist? – Die Antwort auf diese Frage ist die erste Voraussetzung der ganzen Psychiatrie.

Zeigen uns physiologische und pathologische Tatsachen, daß dieses Organ nur das Gehirn sein kann, so haben wir vor allem in den psychischen Krankheiten jedesmal *Erkrankungen des Gehirns* zu erkennen.

Die *Physiologie* betrachtet das psychische Leben als eine besondere Lebensform des Organismus; sie sieht in den psychischen Akten Funktionen bestimmter Organe und sucht jene eben aus dem Bau dieser zu begreifen. Allbekannte Experimente zeigen nun, wie zwar das Vonstattengehen der im weiteren Sinne psychischen Tätigkeiten an das ganze Nervensystem gebunden, wie aber nur das Gehirn, und auch dieses nur in einzelnen seiner Teile, der Sitz des Vorstellens und Strebens ist. Allerdings kommen sowohl dem Rückenmarke, als dem Gangliensystem des Sympathicus nicht bloß Leitungsfunktionen, sondern auch zentrale Tätigkeiten der Mitteilung, Assoziation und Erregung zu (Tonus, Reflexaktionen usw.); zu jenen höheren zentralen Tätigkeiten verhalten sie sich aber wieder als lediglich peripherische. Wohl bieten die Zustände des ganzen Nervensystems, indem sie unmittelbar dem Gehirne sich mitteilen, auch Elemente zur Erregung und Unterhaltung geistiger Tätigkeiten dar – von allen peripherischen Nervenausbreitungen aus können Eindrücke entstehen, welche Anstöße zu Trieben, zu dunkleren oder bewußteren Vorstellungen und Bestrebungen abgeben können – aber die Sammlung und Aufnahme dieser Eindrücke, der von ihnen ausgeübte Einfluß auf große zusammengesetzte Bewegungsreihen (auf das Handeln), jenes Vorstellen und Streben selbst, das von ihnen influenziert wird, findet nur im Gehirne statt...

Die *pathologischen* Tatsachen zeigen uns so gut wie die physiologischen, daß nur das Gehirn der Sitz normaler und krankhafter geistiger Tätigkeiten sein kann. Die konstanten und wesentlichen Symptome der Gehirnkrankheiten, mögen sie aus inneren Ursachen oder aus äußeren Verletzungen entstanden sein, bestehen ja außer den Anomalien der Empfindung und Bewegung, bei jeder schweren Erkrankung eben aus geistigen Störungen (Exaltation)²⁰ oder Trägheit des Vorstellens, Verlust des Bewußtseins, Delirien usw.), und die selteneren Wahrnehmungen, wo bei schweren Desorganisationen des Gehirns und bei Verlust an Gehirns substanz keine oder nur unbedeutende Störungen der Geistestätigkeit sich gezeigt haben sollen, vermögen jene Ergebnisse der alltäglichen Beobachtung nicht zu schwächen...

²⁰ Exaltation: Zustand mit abnorm aufgeregter Stimmung.

Die Gehirnpathologie steht heute noch auf dem Standpunkt, den die Pathologie der Brustorgane von Laënnec²¹ einnahm. Statt überall von den Strukturveränderungen des Organs auszugehen und das Zustandekommen der Symptome in exakter Weise von den Veränderungen der Gewebe ableiten zu können, hat sie es häufig genug mit Symptomkomplexen²² zu tun, von denen sie den Sitz kaum annäherungsweise und den Mechanismus der Entstehung gar nicht kennt. Sie muß sich an das Äußere der Phänomene halten und muß noch Krankheitsgruppen nach etwas Gemeinsamem und Charakteristischem in den Symptomen, zunächst abgesehen von deren anatomischer Grundlage, bilden. So die Epilepsie, die Chorea²³ usw.; so auch die psychischen oder Geisteskrankheiten, unter welchen wir also alle diejenigen Gehirnaffektionen zu begreifen haben, bei denen *Anomalien, Störungen im Vorstellen und Wollen die für die Beobachtung hervorstechendste Symptomengruppe* bilden . . .

Da das Irresein nur ein Symptomenkomplex verschiedener Gehirnkrankheiten ist, so könnte die Frage entstehen, ob seine von den übrigen Gehirnkrankheiten getrennte und abgesonderte Behandlung überhaupt zu rechtfertigen sei, ob nicht vielmehr die Psychiatrie auch äußerlich ganz in der zerebralen Pathologie aufzugehen habe? – Allein, wenn auch von einer ferneren Zukunft solches vielleicht zu erwarten steht, so wäre doch heutzutage jeder Versuch einer derartigen völligen Verschmelzung voreilig und völlig unausführbar. Wenn nur der innere Grundzusammenhang mit der sonstigen Gehirnpathologie stets im Auge behalten, wenn nur hier wie dort eine und dieselbe richtige, möglichst anatomisch-physiologische Methode befolgt wird, so wird die Zerebralpathologie von der äußerlich abgesonderten, monographischen Bearbeitung solcher symptomatisch gebildeter Krankheiten in ihrer

²¹ Vor der Untersuchung der Brustorgane unter Vergleich der wahrnehmbaren Geräusche mit den beim pathologisch-anatomischen Studium gewonnenen Kenntnissen, waren bei Krankheiten im Bereich des Thorax sichere diagnostische Anhaltspunkte verhältnismäßig selten zu gewinnen, obwohl durch die von Leopold Auenbrugger (1722–1809) im Jahre 1761 beschriebenen Methode der „Perkussion“ (Orientierung an den beim Beklopfen des Brustkorbes feststellbaren Schallunterschieden) schon ein beträchtlicher Fortschritt angebahnt worden war.

²² Symptomenkomplexe: Gruppen, Gefüge von Krankheitserscheinungen.

²³ Chorea: die zuerst von Thomas Sydenham, 1624–1689, klinisch beschriebene Chorea minor, eine infektiös-toxische Erkrankung des Zentralnervensystems, die hauptsächlich durch große Bewegungsunruhe charakterisiert ist. Es gibt daneben noch andere mit dem Begriff „Chorea“ bezeichnete organische Nervenkrankheiten, so die Chorea Huntington, ein erstmals von dem amerikanischen Arzt George Huntington (1851–1916) erkanntes, auf Schwund bestimmter Hirnzellen beruhendes Leiden.

inneren Gliederung nicht gestört, sondern nur befördert. Um so weniger aber wäre ein solcher Verschmelzungsversuch derzeit zulässig, als der Psychiatrie ihre Stellung als Teil der Gehirnpathologie überhaupt fast noch erobert werden muß, und als manche praktische Seiten der Psychiatrie (das Irrenanstaatswesen, das Verhältnis zur gerichtlichen Medizin usw.) ihr einen Umfang und eine Eigentümlichkeit geben, die auch inmitten der Zerebralpathologie ihr unter allen Umständen eine große Selbständigkeit erhalten müssen.

Da das Irresein eine Krankheit, und zwar eine Erkrankung des Gehirns ist, so kann es für dasselbe kein anderes richtiges Studium geben, als das ärztliche. Die Anatomie, Physiologie und Pathologie des Nervensystems, und die gesamte spezielle Pathologie und Therapie bilden für den Irrenarzt die allernotwendigsten Vorkenntnisse. Alle nicht-ärztlichen, namentlich alle poetischen und moralistischen Auffassungen des Irreseins sind für dessen Erkenntnis nur vom allergeringsten Werte. Einzelne poetische Darstellungen Wahnsinniger sind in manchen, der Natur abgelassenen Zügen vortrefflich (Ophelia, Lear, vor allem Don-Quichote); aber indem der Dichter fast durchaus diese Zustände mit Umgehung ihrer organischen Grundlagen, nur von der geistigen Seite, als Resultate vorausgegangener sittlicher Konflikte auffassen, und nur das, was diesem Zwecke dient, hervorheben muß, wird seine Schilderung zum mindesten einseitig. Ein gleicher, und wegen des Ernsts, mit dem einzelne solche Versuche auftraten, noch schwererer Vorwurf trifft die moralistischen Betrachtungsweisen. Nichts ist falscher, nichts wird mehr von der täglichen Beobachtung verworfen, als jeder Versuch, das Wesen der Geisteskrankheiten in das sittliche Gebiet zu verlegen.²⁴ Laut genug sprechen

²⁴ Griesinger bezog sich mit dieser kritischen Bemerkung nicht allein auf Dogmatiker, die wie Ringseis oder Heinroth bei ihren Deutungen von klerikal untermauerten Ansichten ausgingen, sondern griff zugleich den Standpunkt an, den der langjährige Leiter der Psychiatrischen Abtheilung der Berliner Charité, Karl Wilhelm Ideler (1795 bis 1860) vertrat. Er verwarf die Hypothesen und Schlußfolgerungen, die dieser verfocht, ebenso konsequent als unwissenschaftlich und abwegig wie die der orthodoxen Fanatiker und hat, als er 1865 dann selbst die Leitung der durch eine Nervenabtheilung ergänzten Wirkungsstätte an der Charité übernahm, auch praktisch noch Spuren der mit solchen Maximen belasteten Tätigkeit seines dortigen Vorgängers beseitigt. Wenn Ideler in der Gegenwart in Westdeutschland würdigende, wenn auch bedingt kritische Beachtung geschenkt worden ist, und zwar sogar, nicht ohne ihn in gewisser Hinsicht gegen Griesinger auszuspielen (vgl. H. Schultz-Henke, Das Problem der Schizophrenie, Stuttgart 1932), so berührt sich das mit Bestrebungen einer Reihe „tiefenpsychologisch“ und „psychosomatisch“ orientierter Ärzte, wie Victor von Weizsäcker und Arthur Jores, bei denen man wieder auf solche bizarren Behauptungen stößt, wie: die Krankheit habe den Sinn, „den Betroffenen zum Sinn seines Lebens zu führen“ (v. Weizsäcker), oder die Krankheit zeige an, „daß der Mensch sich außerhalb der göttlichen Ordnung stellt“

freilich die Tatsachen für eine sehr häufige *psychische Entstehungsweise* dieser Krankheiten; wie könnte es anders sein, da die psychischen Ursachen auch für die übrigen Gehirn- und Nervenkrankheiten zu den wichtigsten und häufigsten gehören? – Der jeweilige Zustand des Vorstellens und Wollens ist wesentlich abhängig, ja zum Teil das notwendige Ergebnis der Summe alles früheren Vorstellens und Wollens, und damit freilich ist im psychischen Leben selbst eine reichliche Quelle ursächlicher Momente geöffnet. Aber während die Sphäre der Sittlichkeit ganz innerhalb des bewußten, freien Denkens enthalten ist, liegen die Ausgangspunkte der anomalen geistigen Prozesse, zu denen diese Gehirnkrankheiten Anlaß geben, auf einem ganz andern Gebiete. Aus dunklen Verstimmungen des psychischen Gemeingefühls, der Selbstempfindung gehen beim Irresein ursprünglich affektartige Seelenzustände hervor, und wenn sich aus diesen ein den Kranken überwältigendes falsches Vorstellen und Streben herausgebildet hat, so ist dieser schon in einem Zustande, dem die ersten Voraussetzungen aller Sittlichkeit, die Besonnenheit, die Möglichkeit einer Überlegung und Wahl, fehlen, und all sein Tun kann gar nicht mehr unter den sittlichen Gesichtspunkt fallen.

Eine wirkliche Polemik gegen die moralistischen Auffassungen der Geisteskrankheiten ist heutzutage nicht mehr nötig.²⁵ Zum Überfluß mag gegen dieselben an die vielen Fälle rein körperlicher Entstehung der Geisteskrankheiten – durch Kopfverletzungen, Narkotika usw. – an ihre Erbllichkeit – eine Familienanlage, die sich oft bei andern Anverwandten als Disposition zu andern schweren Neurosen, Epilepsie, Hysterie usw. ausspricht – an das Typische, das nicht selten ihr Verlauf, wie der der übrigen Nervenkrankheiten zeigt, an den oft beobachteten Wechsel mit andern Krankheiten – mit Intermittens, mit chronischer Spinalirritation – an die Möglichkeit schneller Heilungen, an die Analogie mit den Traumzuständen usw. erinnert werden. Die beste Widerlegung aber wird die Einsicht in die tatsächlichen Hergänge selbst abgeben.

(Aus: „Die Pathologie und Therapie der psychischen Krankheiten, Stuttgart 1845, Erstes Buch, allgemeiner Teil, erster Abschnitt.)

(Jores). Über die Richtung, in der zur Zeit eine wissenschaftlich fundierte Auseinandersetzung mit solchen Rückfällen in die Vergangenheit erfolgt, unterweisen Bücher wie „Psychotherapie“ und „Moderne Nervosität“ von D. Müller-Hegemann, Berlin 1957 bzw. Berlin 1959.

²⁵ Die Fakten zeigen (vgl. vorige Anm.), daß diese Meinung Griesingers – wie manche Hoffnungen von Vertretern des progressiven Flügels des deutschen Bürgertums in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts – nicht die erwartete Bestätigung erfahren hat.

Herr Ringseis und die naturhistorische Schule

Herr Dr. Joh. Nepomuk v. Ringseis, königl. bayer. Obermedizinalrat und Professor in München, hat durch sein System der Medizin (Regensburg 1841) einen Zankapfel in die Literatur geworfen, der gerade gegen den Herrscher im Reiche der deutschen ontologischen Medizin gerichtet ist. Herrn Schönlein selbst, der nie herabsteigt in die staubige Arena der Literatur, Herrn Schönlein, und der ganzen naturhistorischen Schule hat Herr R. den Fehdehandschuh hingeworfen . . .

Herr R. fängt, wie bemerkt, damit an, daß er die Dogmen der christlichen Kirche, die von jeher für sich nur *Glauben* fordern, also in der Unmittelbarkeit des Gefühls und der Vorstellung Anklang suchen und Beweisgründe menschlicher Weisheit kaum nachträglich anerkennen, für die unverrückbaren Grundlagen aller Wissenschaften erklärt. Demgemäß verschmäht er die Philosophie, die seit Descartes der göttlichen Tradition widerspreche und die er bald Afterphilosophie, bald pseudophilosophische Irrlehre nennt und will wenig hören von den neueren Fortschritten der Naturwissenschaft, die sich (*wo?*) bettelstolz höchster Vollkommenheit rühme. Dagegen gibt er uns die wichtige *Versicherung*, daß die Vorgänge des Sündenfalls und der Erlösung zentrale und universelle Vorgänge seien, die sich in allem, also auch in der Krankheit abspiegeln und wiederholen, daß die zweite göttliche Person als Mit-Allschöpfer, Allhalter und Allwiederhersteller, auch in jeder leiblichen Heilung wirksam sei usw. und entblödet sich nicht, Stützen für seine Lehren in letzter Instanz bei der lieben, frommen Einfalt zu suchen.²⁸

Zum Glück haben Versicherungen einer Sache, *mit Berufung auf die Autorität der jüdischen und christlichen Religionsschriften, in den Naturwissenschaften längst aufgehört, für Beweise zu gelten, und ein Versuch, das Dogma zur maßgebenden Grundlage für irgend ein Gebiet des empirischen Wissens, z. B. für Physik, Chemie oder Medizin, zu machen, erscheint als ein so monströser Anachronismus, daß keine Gefahr für die Wissenschaft daraus

²⁸ p. 29. „Wer davon nichts einsieht (nämlich von der Wirksamkeit der zweiten göttlichen Person bei der leiblichen Heilung), der rühme sich nimmer, etwas von Philosophie zu verstehen. Die fromme Einfalt weiß es; den Vernünftlern ist die Einsicht abhanden gekommen; sie verstehen nicht, was der Dichter sagt:

„Was kein Verstand der Verständigen sieht,
In Einfalt erkennt es ein kindlich Gemüt.“ – (Anm. v. Gries.)

zu besorgen ist.²⁷ Denn, wenn Herr R. von einer physiologischen Wirkung des Gebetes *für andere* spricht, wenn er den Tod der organischen Körper für die Folge einer *seit dem Sündenfalle* mit dem Leben beginnenden chronischen Krankheit erklärt, oder in dem gesamten Zeugungsgeschäfte des Menschen und der Tiere eine *Abnormität* erkennt,²⁸ so läßt sich von solchen Lehren nicht erwarten, daß sie durch die Menge ihrer Anhänger ein allzu großes Gewicht in der Wissenschaft erlangen werden. Auch wenden wir uns gerne von diesen abstrusen Lehren sobald als möglich ab, lassen die „siderische“ und „astralische Region“ und den „Hades, woher Träume und Gespenster kommen“ zur Seite liegen und gehen zu der Entwicklung der eigentlich pathologischen Lehre über.

Vollkommene Gesundheit, sagt Herr R., ist nur im Paradiese gewesen; seit dem Sündenfalle ist nur noch eine relative zurückgeblieben, welche die Disposition der Krankheit in sich, selbst aber eine gewisse Breite hat. – Der

²⁷ Auch aus dieser Bemerkung spricht eine durch die Ereignisse zunächst keineswegs gerechtfertigte Sorglosigkeit, in der sich der utopische Charakter von Griesingers Zukunftsbild verrät. Man denke an den großen Aufwand, der gleich in den folgenden Jahrzehnten zur Zurückweisung der Angriffe und Machenschaften klerikaler Gegner und anderer Vertreter des Idealismus erforderlich wurde, an den hartnäckigen Widerstand gegen die Lehre Darwins, speziell an die Feindseligkeiten gegen den kämpferisch für ihre Verbreitung eintretenden Ernst Haeckel in Deutschland!

²⁸ Merkwürdig genug sind die *Beweise* dieser Ansicht, S. 119.

„1) Der Geschlechtstrieb erwacht a) ehe die Organe noch reif, b) ehe der Mensch Weib und Kinder erhalten und leiten kann.

2) Im Menschen ist der Geschlechtstrieb nicht wie im Tier, auf seinen Zweck, die Fortpflanzung beschränkt, sondern währt fort während der Schwangerschaft, Säugung etc.

3) Das Tier, das nicht in der Gesellschaft des Menschen lebt, verkehrt nur mit einem Weibchen, der Mensch, der sich nicht freiwillig beschränkt, mit vielen, und es ist doch überall gleiches Verhältnis zwischen männlichen und weiblichen Individuen.

4) Scham und Heimlichkeit bei der jetzigen Begattung deuten auf das Gesetzwidrige derselben.

5) Die Brahminen stellen die zerstörende Kraft, den Mah-dewi unter dem Bilde der vereinigten Zeugungsteile vor.

6) Die Vermehrung der Menschen bei unbeschränktem Zeugungstribe ist in keinem Verhältnis mit der Vermehrung der Nahrungsmittel und des Raumes.

7) Daher so häufig freiwilliges Zölibat bei Weisen, Plato, Antisthenes etc. Bei vielen und wo es nicht freiwillig statt hat, der gezwungene bei Sklaven, Soldaten etc. (!)

8) Daher die Beschneidung.“ – Ungeachtet uns Herr R. auf so amüsante Weise die Abnormität des Zeugungsgeschäftes bewiesen hat, hat er doch vergessen, uns zu sagen, welches denn die normale Weise wäre? Auf diese Frage erhielt ich einst von einem seiner Schüler allen Ernstes die Antwort: diejenige, durch welche Christus in dem unbefleckten Leibe der Maria erzeugt ward. (Anm. v. Gries.)

Lehre von den Graden dieser Gesundheitsbreite widmet nun Herr Ringseis einen besonderen Abschnitt.

Er versteht darunter diejenigen wechselnden Verhältnisse in den organischen Funktionen, welche noch ohne Störung der Gesundheit des Individuums eintreten können, als verschiedene Menge und Beschaffenheit des Bluts, und Verschiedenheiten im Grade der Erregbarkeit. Hierauf beruhen nun die Dispositionen, welche teils in Unvollkommenheiten der Assimilation, teils in im Körper ruhenden, aber untätigen Krankheitskeimen²⁹ begründet seien.³⁰ Auf Säfteveränderungen beruhe eine hyperarteriöse, eine hypoplastische, eine biliöse, eine lymphatischseröse Disposition, und wir erfahren dabei gelegentlich, bei den zur Zeit der Waglerschen Typhus-Epidemie in Göttingen gesund Gebliebenen sei *Dispositio pituitosa*, nämlich Vorherrschen der „lymphatischen, pituitosen und serosen Elemente“ vorhanden gewesen. – Örtliche Plethora innerhalb der Gesundheit soll eine Folge teils der *Selbstbewegung des Bluts*, teils der Kraft des Herzens sein, was verstehen und mit der Physiologie in Einklang bringen mag, wer da will. Die Verschiedenheit des Kräftezustandes gibt als krankhafte Disposition eine Schwäche aus Überfluß (Plethora) und eine Schwäche aus Mangel, entweder der Reize oder der Assimilationstätigkeit . . .

Herrn R.'s Therapie aber verdient noch ein besonderes Wort. Auch hier zeigt sich oft ein richtiger Blick, mit dem der Verfasser die grundlose Annahme oder die allzuweite Ausdehnung kursierender pathologischer Begriffe erkennt³¹ und man könnte sich der Energie freuen, womit er sie bekämpft. Aber daneben erfüllt uns Staunen und Überdruß. „Praktischer Takt und Blick“, also ein un- oder halbbewußtes, instinktmäßiges Handeln wird vor allem gerühmt und glücklicher Unwissenheit in den Details der Hilfswissenschaften das Wort gesprochen. Übung mache den Meister, meint Herr R., „Plato sei ein tiefer Denker ohne anatomische Kenntnis des Hirns, das er

²⁹ Krankheitskeime oder Seminen nennt Herr R. alle der Form und Mischung nach nicht homogene Dinge, welche in der Regel wegen ihrer Fremdartigkeit Krankheit erregen, z. B. die skrofulöse Schärfe, d. h. wohl das unbekannte X, welches als Ursache einiger Schleimhauthyperämien, Drüsen- und Knochenkrankheiten hypothetisch angenommen wird. (Anm. v. Gries.)

³⁰ „Die Dispositionen sind teils Folgen von Säfteveränderungen, teils von örtlicher Plethora, teils von verändertem Kräftezustand.“ (Anm. v. Gries.)

³¹ So z. B. des Begriffs der heilkräftigen Reaktion: „höchst uneigentlich hält man alle im Körper vorkommenden, mit irgend einer *Tätigkeit* und Bewegung verbundenen Erscheinungen für Tun und *Reagieren* des Organismus p. 471; oder der Annahme, Krankheit könne auch erhöhte *Stärke* des Organismus sein“. (Anm. v. Gries.)

hierzu gebrauche, Vestris³² tanze vortrefflich ohne physiologische Kenntnis der Muskeln, die er bewege, und der Mechanik, die er ausübe, Paganini spiele unübertrefflich ohne forstbotanische und vergleichend anatomische Kenntnis der Hölzer, Därme und Haare, mit welchen er spiele und ohne anatomische Kenntnis der Herzen und Nieren, die er gewaltig erschüttere.“ – Wohlan denn, praktischer Takt und Blick sind das Haupterfordernis, „und dem, der den ärztlichen Stand nach anhaltendem Gebet und nach dem Rate frommer Freunde und Seelenführer gewählt hat, werden gewiß weder ärztlicher Blick und praktisches Geschick, noch auch die nötige Begeisterung fehlen.“

Das Rezept ist einfach und findet schon jetzt Freunde; sehen wir doch manchen, der ohne Kenntnis der Physiologie auf den Därmen seiner Patienten Variationen spielt und der ohne anatomische Kenntnis der Herzen und Nieren, jene durch Digitalis,³³ diese durch Diuretica³⁴ gewaltig erschüttert. Wird diese Manier allgemein, so kann bald jedes Mönchlein praktizieren, dessen Beistand doch für Herrn Ringseis und seine Schüler immer nötig ist.

Denn höret den ersten therapeutischen Akt des Herrn R. (p. 451): „Da die Krankheit ursprünglich Folge der Sünde und der Sündige den erhaltenden und wiederherstellenden Kräften in den Kreisen des bewußten und unbewußten Lebens viel weniger, den bewußt und unbewußt zerstörenden aber viel leichter zugänglich: so ist, wenn auch laut Erfahrung nicht immer unerläßlich, doch ohne Vergleich sicherer, daß sich der Kranke und der Arzt vor dem Heilversuche *entsündigen lasse*. Der Heiland begann alle Heilung mit Vergebung der Sünde oder Anerkennung des Glaubens des Kranken. Der christliche Arzt betrachtet unter anhaltendem Gebet um Erleuchtung, wie die größten Heiligen taten, den Kranken als Stellvertreter Christi und sich als seinen Diener. Gewissenlose, unsittliche, außer den höheren Einflüssen stehende Ärzte entbehren nicht bloß dieser Einflüsse, sondern wirken, durch unlautere z. B. politische, parteiliche Zwecke mißleitet, noch positiv gefährlich. Auch der entsündigte, berufene Arzt heilt nicht jeden entsündigten Kranken, das wissen wir; aber er ist sicher, ihm nicht zu schaden. – Die Mit-

³² Marie Auguste Vestris, 1760–1842, hervorragender Tänzer an der Pariser Oper.

³³ Digitalis: 1785 von dem englischen Arzt William Withering (1741–1799) eingeführt, 1851 durch den deutschen Kliniker Ludwig Traube (1818–1876) im Tierexperiment in seiner Wirkung näher erforshtes Herzmittel.

³⁴ Diuretica: Medikamente, die die Harnausscheidung fördern.

tel der Entsündigung lehrt die Kirche.“³⁵ – Vergebens, Herr R.! Vergebens klingt uns das Glöckchen! – Wir ehren die Kirche, so lange sie keine Übergriffe in fremde Gebiete macht, aber aus der Medizin weisen wir das Dogma hinaus und wollen nicht, daß die Wissenschaft beim Kapuziner zur Beichte gehe! –

(„Archiv für physiologische Heilkunde“, 1. Jahrg., Stuttgart 1842, S. 43 ff.)

³⁵ Vgl. dazu Anm. 24, S. 61 und Anm. 24, S. 79. Der Rückfall nicht weniger Ärzte der Gegenwart in Anschauungen, die dazu verleiten, sich wieder in Fiktionen über Beziehungen zwischen Krankheit und Sünde einzulassen, wie A. Jores und andere, erklärt sich nicht allein aus Motiven, die mit der zunehmenden Aktivität des Klerikalismus in etlichen imperialistischen Ländern, vor allem in der Deutschen Bundesrepublik, zusammenhängen. Er ist auch als Folge der verbreiteten Scheu vor dem größten Förderer der konsequenten Weiterentwicklung der Wissenschaften, der klassenbewußten Arbeiterschaft, zu betrachten. Diese Gespensterfurcht treibt manche Forscher dem Fideismus in die Arme. Auch in Westdeutschland selbst ruft es in breiten Kreisen Unruhe und Befremden hervor, wenn Kranken im Interesse der Wiederherstellung eine betont religiöse Orientierung und Haltung nahegelegt wird. Uns erscheint bereits die Feststellung, daß wie dereinst bei Ringeis wieder Erörterungen über den Zusammenhang von Schuld, Sünde und Krankheit überhaupt Anspruch darauf zu erheben wagen, ernst genommen zu werden, als alarmierendes Signal, und wir halten es auch für ein bedeutsames Warnungszeichen, wenn wir bei einigen namhaften Vertretern von Griesingers Wahlfach, der Psychiatrie, wie bei Kurt Schneider (Psychiatrie heute, Stuttgart 1952) und Jakob Wyrsch (Zur Geschichte und Deutung der endogenen Psychosen, Stuttgart 1956) am Rande und auch im Rahmen wissenschaftlicher Erwägungen als Notbehelf in der mehr oder weniger deutlich eingestandenen Auswegslosigkeit thomistischen Erklärungsversuchen begegnen.

EMIL DU BOIS-REYMOND

VON

FRIEDRICH HERNECK

Wenn von dem Berliner Physiologen Emil du Bois-Reymond die Rede ist, verbindet sich mit seinem Namen meist sogleich jenes berühmte Schlagwort „Ignorabimus“, das er 1872 in einem Vortrag auf der Naturforscher-Versammlung in Leipzig geprägt hat. Darüber wird oft vergessen, daß du Bois ein bedeutender und in mancher Hinsicht bahnbrechender materialistischer Naturforscher war, dessen Wirken zu den besten Traditionen deutscher Gelehrsamkeit gehört.

Wie frühere berühmte Mitglieder der Berliner Akademie der Wissenschaften ist Emil du Bois-Reymond, der in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts einer der bekanntesten und angesehensten Berliner Akademiker war, französischer Herkunft. Seine Vorfahren waren als Hugenotten aus Frankreich ausgewandert. Der Vater, der in jungen Jahren als Feinmechaniker in der Schweizer Uhrenmanufaktur gearbeitet hatte, war nach Berlin zugereist und hatte es hier durch Fleiß und Begabung zu einer Anstellung als Sprachlehrer und Erzieher gebracht; später leitete er eine Abteilung im preußischen Ministerium des Auswärtigen. Die Mutter entstammte der französisch-hugenottischen Kolonie in Berlin; sie war die Tochter eines Predigers der französischen Gemeinde und eine Enkelin des Kupferstechers Daniel Chodowiecki.¹

Emil du Bois-Reymond wurde am 7. November 1818 in Berlin geboren. Er besuchte zunächst das Französische Gymnasium und studierte dann – anfänglich noch ohne festes Berufsziel – an der Berliner Universität, zur gleichen Zeit, da auch Karl Marx hier Student war. Zunächst hörte er Vorlesungen auf geisteswissenschaftlichen Gebieten, darunter auch ein Kolleg über Kirchengeschichte, woraus später die Legende entstand, er hätte ursprünglich Theologe werden wollen. Der zufällige Besuch einer experimentalchemischen

¹ E. Rosenberger, Felix du Bois-Reymond 1782–1865, Berlin 1912.

Vorlesung ließ den jungen Studenten seinen eigentlichen Beruf, die experimentelle Naturforschung, erkennen. Durch einen jungen Arzt und Gehilfen des berühmten Anatomen und Physiologen Johannes Müller wurde er für das Studium der Physiologie begeistert. Müller, der die ungewöhnliche wissenschaftliche Befähigung und die Forschungsleidenschaft seines Schülers bald erkannte, stellte ihm die für seinen wissenschaftlichen Lebensweg entscheidende Aufgabe: die von dem italienischen Physiker Matteucci damals veröffentlichten Ergebnisse von Versuchen mit dem sogenannten „Froschstrom“ nachzuprüfen und fortzuführen.

Fast ein Jahrzehnt hindurch war du Bois nun ausschließlich mit experimentellen Untersuchungen über tierische Elektrizität beschäftigt. Mit einem Nebenprodukt seiner Forschungen, einer wissenschaftsgeschichtlichen Abhandlung über die elektrischen Fische, hat er 1843 zum Doktor der Medizin promoviert. Die von ihm in der Disputation verteidigten Thesen richteten sich u. a. gegen die damals noch weitverbreitete, auch von Johannes Müller selbst vertretene Lehre von einer immateriellen „Lebenskraft“, die du Bois als eine „Irrlehre“ verwarf zugunsten einer streng mechanistisch-materialistischen Erklärung der Lebenserscheinungen.

Über seine Nachprüfung der bioelektrischen Versuche Matteuccis berichtete du Bois in Poggendorffs „Annalen der Physik und Chemie“. Die Abhandlung erregte die Aufmerksamkeit Alexander von Humboldts, der in früheren Jahren selbst auf diesem Gebiet wissenschaftlich gearbeitet hatte. Humboldt übermittelte einen Bericht von du Bois über die bisherigen Untersuchungsergebnisse an den französischen Physiker Arago. Alexander von Humboldt hat auch die weiteren Forschungen des jungen Physiologen mit unmittelbarer Anteilnahme verfolgt und persönlich gefördert.

Im Jahre 1846 hat sich du Bois-Reymond habilitiert, ohne jedoch zunächst Vorlesungen zu halten, da er, von seinem Vater wirtschaftlich unterstützt, ganz mit experimenteller Forschung beschäftigt war. In den „Untersuchungen über tierische Elektrizität“ wurde das Ergebnis seiner Forschungsarbeit der wissenschaftlichen Öffentlichkeit unterbreitet. Der erste Band des Werkes erschien 1848, weitere Bände 1849, 1860 und 1884. Du Bois hat in diesem seinem Hauptwerk die von ihm entwickelten Prinzipien und Methoden zur exakten Erforschung der bioelektrischen Erscheinungen eingehend geschildert und die von ihm gewonnenen Einsichten in die physikalischen Gesetze des Muskel- und Nervenstromes in umfassender Weise dargelegt. Damit wurde er zum Begründer der neueren Elektrophysiologie. Seine „Molekular-Theorie“ der tierischen Elektrizität, d. h. die Annahme, daß die Muskel- und Nervenfasern aus aneinandergereihten elektrischen Molekeln aufgebaut seien, war

die erste rein physikalisch-mechanistische Erklärung elektrophysiologischer Vorgänge. Wenn auch diese Arbeitshypothese noch zu seinen Lebzeiten aufgegeben werden mußte, so gehören doch die frühen elektrophysiologischen Studien Emil du Bois-Reymonds zu den methodisch bahnbrechenden Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Nervenphysiologie; sie haben für die Entwicklung klinisch-diagnostischer Untersuchungsmethoden, wie z. B. der Elektrokardiographie, später auch große praktisch-medizinische Bedeutung erlangt.

Durch die „Untersuchungen über tierische Elektrizität“ wurde der junge Physiologe in der wissenschaftlichen Welt fast mit einem Schlage bekannt. Schon zwei Jahre nach dem Erscheinen des ersten Bandes hat ihn die Französische Akademie der Wissenschaften nach Paris eingeladen, damit er dort vor Physiologen und Physikern seine Experimente wiederhole und seine theoretischen Ergebnisse persönlich erläutere. Kurze Zeit darauf hielt er auch Gastvorträge an der berühmten „Royal Institution“ in London, an der damals Michael Faraday, einer der genialsten Experimentatoren in der Geschichte der exakten Wissenschaften, tätig war. Es bedeutete eine hohe Auszeichnung für den jungen deutschen Forscher, daß Faraday ihm sein Privatlaboratorium zur Verfügung stellte.

Auf Grund seiner wissenschaftlichen Leistungen wurde der erst 32jährige Naturforscher auf Vorschlag von Alexander von Humboldt und Johannes Müller in die Berliner Akademie der Wissenschaften als ordentliches Mitglied aufgenommen. In seiner Antrittsrede bezeichnete er es als sein Programm, „die Physiologie, und sei es auch nur um ein Differential, ihrem Ziele näher zu rücken, die Physik und Chemie der sogenannten Lebensvorgänge zu sein“².

Schon in seinen Studentenjahren stand du Bois mit Fachgenossen in wissenschaftlichem Gedankenaustausch. Nahe befreundet war er besonders mit Ernst Brücke und Karl Ludwig, die beide später ebenfalls bedeutende Physiologen wurden. Auch mit Helmholtz, dessen Begabung ihm „wahrhaft grenzenlos“ erschien, verband ihn seit 1845 eine enge schöpferische Freundschaft, die sich ein Leben lang bewährt hat. Gemeinsam mit Brücke und einigen anderen Physiker-Physiologen hat Emil du Bois-Reymond Anfang 1845 die Berliner „Physikalische Gesellschaft“ gegründet, in der zwei Jahre später Helmholtz seine geniale Untersuchung „Über die Erhaltung der Kraft“ vortrug. Du Bois, durch dessen Vermittlung die Helmholtzsche Arbeit noch 1847

² Reden von Emil du Bois-Reymond in zwei Bänden. Zweite vervollständigte Auflage, Leipzig 1912, Band II, S. 576.

in Buchform erscheinen konnte, war der Überzeugung, daß erst durch diese Abhandlung die Physik zur Wissenschaft geworden sei.³

Die eigentliche Universitätslaufbahn des erfolgreichen Forschers begann erst Mitte der 50er Jahre. Nachdem er eine Zeitlang als Anatomie-Lehrer an der Berliner Akademie der Künste gewirkt und acht Jahre nach seiner Habilitation endlich auch die Lehrtätigkeit als Privatdozent an der Universität aufgenommen hatte, wurde er 1855 zum außerordentlichen Professor der Physiologie ernannt; drei Jahre darauf, nach dem plötzlichen Tod seines Lehrers Johannes Müller, erhielt er die ordentliche Professur für Physiologie. Du Bois wurde nun rasch zum Führer einer Physiologenschule, die zu den glanzvollsten der Welt gehörte und ein Anziehungspunkt für Studenten und junge Wissenschaftler aus allen Ländern war. Zu seinen Schülern und engsten Mitarbeitern zählten so bedeutende Gelehrte wie der spätere Nobelpreisträger Albrecht Kossel, der sich durch die Erforschung der Nukleine besondere Verdienste erworben hat.

Historisch gesehen ist du Bois-Reymond einer der ersten „Spezialisten“ unter den Naturforschern des 19. Jahrhunderts. Sein langes, arbeitsreiches Leben hindurch hat er sich in zielvoller Beschränkung nur mit einem eng umschriebenen Gebiet der organischen Naturwissenschaft, mit der Erforschung der bioelektrischen Erscheinungen, beschäftigt. Doch bedeutete diese fachwissenschaftliche Einseitigkeit keineswegs eine Einengung seines Gesichtskreises. Das beweisen vor allem seine allgemeinwissenschaftlichen Schriften, die den verschiedensten Gegenständen der Wissenschaft, der Kunst und des öffentlichen Lebens gewidmet sind. Sie sind meist als Gedenk- und Festreden entstanden und wurden in zwei Bänden gesammelt herausgegeben.

In den „Reden“ finden sich vor allem viele geistvolle Beiträge zur Geschichte der Philosophie und der Naturwissenschaft. Du Bois ging davon aus, daß die beste Art, eine Wissenschaft zu vermitteln, die „Erzählung ihrer Geschichte“ sei; mit ihrer Geschichte lehre man zugleich die Wissenschaft. Aus diesem Grunde wünschte er, man möge den wissenschaftlichen Nachwuchs frühzeitig darin unterweisen, „wie Naturwahrheiten gesucht und gefunden werden“. Denn wer die Wissenschaft als ein Werdendes überliefert erhalte, fühle sich gleichsam aufgefordert, sich selbst an ihrem weiteren Ausbau zu beteiligen. Seine meisterhaft gestalteten Lebensbilder großer Denker und Forscher – unter ihnen Leibniz, Voltaire, Diderot, Lamettrie, Maupertuis, Chamisso, Goethe, die Brüder Humboldt, Johannes Müller, Darwin, Helm-

³ Wie Helmholtz hat auch du Bois die zeitlich vorhergehenden Arbeiten Robert Mayers erst später kennengelernt.

holtz – sind trotz der ihnen zugrunde liegenden bürgerlich-idealistischen Geschichtsauffassung für die Problem- und Persönlichkeitsgeschichte der Naturwissenschaft heute noch wertvoll.

Auch zu Fragen der Schulreform hat sich Emil du Bois-Reymond wiederholt geäußert. Er gehörte zu jenen bürgerlichen Gelehrten in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts, die die Bedeutung der Entwicklung der Produktivkräfte für die bürgerliche Gesellschaft erkannten und sich demgemäß für eine stärkere Berücksichtigung der Naturwissenschaften im Lehrplan der allgemeinbildenden Schulen einsetzten. Unter der Losung „Kegelschnitte! Kein griechisches Skriptum mehr!“ forderte er eine Einschränkung der Altphilologie zugunsten der Mathematik. Im Geschichtsunterricht verlangte er statt der ausgedehnten Behandlung der „mittelalterlichen Zänkereien zwischen Kaiser und Papst“ mehr Kultur- und Wissenschaftsgeschichte, deren Fakten für die allgemeine Bildung wichtiger seien. Daß er vorschlug, die naturwissenschaftlichen Lehrstunden an den höheren Schulen auf Kosten des Religionsunterrichtes zu vermehren, haben ihm die Theologen besonders übelgenommen.⁴

Der große Physiologe erweist sich in seinen Abhandlungen und Vorträgen als ein glänzender Stilist. Seine sorgfältig gefeilte Sprache gehört zur besten wissenschaftlichen Prosa, die jemals in Deutschland geschrieben wurde. Bei der unermüdlichen Arbeit an der Sprachgestalt seiner wissenschaftlichen Manuskripte ließ er sich von dem Gedanken leiten, daß „eine wissenschaftliche Abhandlung ein Kunstwerk sein könne, wie eine Novelle“. Der frühe Einfluß der französischen klassischen Literatur ist hier offenkundig. Das französische Vorbild der Hochschätzung des formschönen sprachlichen Ausdrucks wird auch sichtbar in seinem Vorschlag, eine „Akademie der deutschen Sprache“ zu schaffen; sie sollte die Aufgabe haben, das deutsche Sprachgut zu pflegen, den deutschen Wortschatz zu hüten und auch der „nie ganz auszurottenden Plage der Fremdwörter“ entgegenzuwirken.⁵

Nach übereinstimmenden zeitgenössischen Berichten ist Emil du Bois-Reymond ein eindrucksvoller Redner im Stil der damaligen Zeit gewesen. Auch im akademischen Gebrauchsvortrag gab es für ihn keine sprachliche Nachlässigkeit. Bezeichnenderweise wird in der von Helmholtz verfaßten Glückwunsch-Adresse der Berliner Akademie der Wissenschaften zu du Bois-Reymonds goldenem Doktor-Jubiläum (1893) sein „großes Talent für Formen-

⁴ Neue Evangelische Kirchenzeitung, 19. Jg., Berlin 1877, Spalte 744/45.

⁵ Reden I, S. 491.

schönheit der Rede“ besonders gerühmt.⁶ Außer der Hauptvorlesung über Experimentalphysiologie hat du Bois in den Winter-Semestern seit 1861/62 mehr als drei Jahrzehnte lang in den größten Hörsälen der Berliner Universität Vorlesungen für Hörer aller Fakultäten gehalten. Durch sie hat er dazu beigetragen, naturwissenschaftliche Kenntnisse und Forschungsergebnisse zu verbreiten und der Naturwissenschaft allgemeine Anerkennung zu erringen.

Der Physiologe Emil du Bois-Reymond – er nannte sich selbst gern einen „organischen Physiker“ – ist einer der bedeutendsten Experimentalforscher in der Weltgeschichte der Naturwissenschaft. Physikalisch gründlich geschult, galten ihm Laboratorium und Experimentiertisch als das eigentliche Reich der Naturforschung. Aus dieser mathematisch-experimentell bestimmten Haltung entsprang seine unüberwindliche Abneigung gegen alles, was nicht genügend bewiesen, nicht unangreifbar durch Maß und Zahl gesichert war. Daraus erklärt sich ebenso seine Verachtung der spekulativen „falschen Naturphilosophie“, wie er sie in seinen Studentenjahren kennengelernt hatte, wie seine Absage an das, was ihm später in Haeckels „naturphilosophischen“ Schriften als allzu kühne, mehr künstlerisch als wissenschaftlich angelegte Mutmaßung und als voreilige Verallgemeinerung erscheinen mußte.

An der Berliner Akademie der Wissenschaften hat Emil du Bois-Reymond eine umfangreiche wissenschaftlich-organisatorische Tätigkeit entfaltet, seitdem er 1867 zum beständigen Sekretar der physikalisch-mathematischen Klasse gewählt worden war. Sein kunstvoll verschlungener Namenszug steht unter den Berufungsurkunden für so hervorragende Forscherpersönlichkeiten, Entdecker und Erfinder wie Hermann Helmholtz, Werner Siemens, Gustav Kirchhoff, Hans Landolt, Rudolf Virchow, Wilhelm Waldeyer, Oskar Hertwig, Emil Warburg, Friedrich Kohlrausch, Emil Fischer und Max Planck. Aufs engste war er sein Leben lang mit der Berliner Universität verbunden; er hat an ihr alle Grade der Gelehrtenlaufbahn erreicht und wurde zweimal zu ihrem Rektor gewählt.

Am 26. Dezember 1896 ist der Forscher im 79. Lebensjahr verstorben. Zwei Jahre vorher hatte er sich noch in leidenschaftlicher Polemik mit dem Neo-Vitalismus auseinandergesetzt. Seine letzte Tätigkeit galt dem Feilen an seiner Gedächtnisrede auf Hermann von Helmholtz, einer Abhandlung, die nach Inhalt und Form zu den Meisterwerken der wissenschaftsgeschichtlichen Literatur gehört.

Wenn man den politisch-ideologischen Entwicklungsgang Emil du Bois-Reymonds überblickt, so kann man sagen, daß er im allgemeinen ziemlich

⁶ Akademie-Archiv II: IIIa, Band 13, fol. 125 ff.

genau den Weg widerspiegelt, den das deutsche Bürgertum und die mit ihm verbundene Schicht der wissenschaftlichen Intelligenz vom Vormärz bis zum Vorabend der imperialistischen Epoche gegangen sind.

In seinen frühen Jahren war du Bois demokratisch-oppositionell eingestellt. Er hat die bürgerliche Revolution von 1848 mit Begeisterung begrüßt, ohne sich freilich aktiv an ihr zu beteiligen.⁷ Bald hat er sich jedoch enttäuscht von der durch die Schuld der Bourgeoisie gescheiterten revolutionär-demokratischen Bewegung abgewandt. Seit Ende der 60er Jahre, insbesondere seit seiner Wahl zum Würdenträger der Preußischen Akademie der Wissenschaften, wurde du Bois mehr und mehr zu einem Fürsprecher und Lobredner der preußisch-deutschen Monarchie. In akademischen Festansprachen huldigte er Kaiser Wilhelm I., dem ehemaligen „Kartätschenprinzen“, den er 1848 voll Empörung einen „Volksmörder“ genannt hatte, in einer überschwenglichen Weise. Im Taumel der Kriegsbegeisterung, die das deutsche Bürgertum und seine Intellektuellen nach Ausbruch des deutsch-französischen Krieges 1870 erfaßt hatte, verstieg er sich in einer Rektoratsrede zu der später viel berufenen Behauptung, die Berliner Universität sei „das geistige Leibregiment des Hauses Hohenzollern“. Wie andere berühmte Naturforscher jener Zeit stand du Bois-Reymond den Bestrebungen der deutschen Sozialdemokratie verständnislos und abweisend gegenüber. Der revolutionäre Kampf des Industrieproletariats erschien ihm als eine vorübergehende „Volksklassenpsychose“⁸.

Über der Kritik an den reaktionären Auffassungen des verdienstvollen Forschers darf natürlich das Humanistische und Fortschrittliche in seinen gesellschaftlichen Anschauungen nicht übersehen werden. Hierzu gehört zunächst seine entschiedene Zurückweisung aller Versuche, die Naturwissenschaft ihres internationalen, völkerverbindenden Charakters zu berauben, sie nationalistisch einzuengen und zu chauvinistischen Zwecken zu mißbrauchen. Beachtung verdient ferner sein unversöhnlicher Kampf gegen den Antisemitismus, der nach den „Gründerjahren“ in Deutschland besonders üppig ins Kraut schoß. Du Bois-Reymond hat alle „Glaubens- und Rassenverfolgungen“ aufs schärfste verurteilt; er hat dabei auf das Vorbild Alexander von Humboldts hingewiesen, der ein Freund des Mendelssohnschen Hauses gewesen sei und mit Henriette Herz in jüdischer Kurrentschrift korrespondiert

⁷ Brief an Karl Ludwig vom 22. 4. 1848. In: Zwei große Naturforscher des 19. Jahrhunderts. Ein Briefwechsel zwischen Emil du Bois-Reymond und Karl Ludwig, Leipzig 1927.

⁸ Reden I, S. 603.

habe.⁹ Schließlich kommt bei der Erörterung der Frage nach der Rolle und Bedeutung der Naturwissenschaft für die Kulturentwicklung das humanistische Denken des Gelehrten besonders deutlich zum Ausdruck. So erklärte Emil du Bois-Reymond, daß die Naturwissenschaft mit den anthropozentrischen Auffassungen aufgeräumt, den „europozentrischen“ Vorurteilen ein Ende bereitet, das Ghetto geöffnet und die „Fesseln des schwarzen Menschen“ gesprengt habe. Nicht die „bürgerliche Geschichte“, die zur einen Hälfte Kriegsgeschichte, zur anderen die „Geschichte der Wahnvorstellungen einiger Kulturvölker“ sei und zu Unrecht „Weltgeschichte“ genannt werde, sondern die Geschichte der Naturwissenschaft war für ihn die „eigentliche Geschichte der Menschheit“.¹⁰

In philosophischer Hinsicht ist Emil du Bois-Reymond von Anbeginn mechanischer Materialist und Atheist gewesen, erweckt und entscheidend beeinflusst durch den materialistischen Atheismus der französischen Aufklärung, insbesondere durch Lamettrie, dessen Hauptwerke er schon als Schüler in der Originalsprache gelesen hat. In seinen Jugendbriefen erscheint du Bois als streitbarer Atheist und rücksichtsloser Gegner der Religion, vor allem des Christentums. Die Priester sind für ihn stets nur die „Bonzen“, die der Teufel holen möge und denen er alles Üble wünscht. „Wenn wir unsere kosmologischen Ansichten zu besprechen und zu entwickeln beginnen“, schreibt er an seinen Freund Ludwig über seine Gespräche mit Brücke und einem anderen Mediziner, „müßte jeder Bonze glauben, das Wurstgift im Magen zu haben.“ Als akademischer Festredner hat er sich später natürlich einer gewählteren Ausdrucksweise bedient, doch blieb seine atheistisch-kirchenfeindliche Grundhaltung bis zuletzt unverändert. Mit Recht nannte ihn einer seiner Biographen einen „erbitterten Pfaffenfeind“ und „Gottesleugner“.¹¹

Allerdings hat du Bois-Reymond wie andere bürgerliche Atheisten die Klassenwurzeln der Religion und die gesellschaftlichen Grundlagen ihrer Organisationsformen nicht zu erkennen vermocht. So blieben sein Atheismus und sein Antiklerikalismus bürgerlich-begrenzt. Dies verringert jedoch nicht sein Verdienst, jede Einmischung religiöser Auffassungen in naturwissenschaftliche Fragestellungen verworfen und offen bekämpft zu haben. Seine Ansicht hat er unmißverständlich und in lapidarer Form zusammengefaßt in den Worten: „Nur mechanisches Begreifen ist Wissenschaft; wo Supernaturalismus sich einmischt, hört Wissenschaft auf.“¹² Durch seinen Kampf gegen

⁹ Reden II, S. 280.

¹⁰ Reden I: Kulturgeschichte und Naturwissenschaft.

¹¹ H. Boruttau, Emil du Bois-Reymond, Wien/Leipzig/München 1922, S. 106.

¹² Reden II, S. 100.

die Religion und insbesondere gegen den kirchlichen Wunderglauben ist Emil du Bois-Reymond mehrfach mit dem politischen Klerikalismus in Konflikt geraten.¹³

Schon frühzeitig hat sich du Bois gegen die idealistische „Naturphilosophie“ gewandt, wie er sie als Student in den Vorlesungen von Steffens und Schelling kennengelernt hatte. Die polemische Auseinandersetzung mit den „Irrlehren“ des Vitalismus – vor allem in der Vorrede seines Hauptwerkes – bildete dabei nur einen Abschnitt an der breiten Front seines Kampfes gegen jede Art von „falscher Naturphilosophie“. Auch gegen andere idealistische Anschauungen ist du Bois mit Entschiedenheit und Schärfe aufgetreten, so gegen die Ideenlehre Platons und gegen den kantischen Apriorismus, die ihm in gleicher Weise für die Entwicklung der Naturwissenschaften verderblich erschienen.

In seiner Weltauffassung ging Emil du Bois-Reymond von dem materialistischen Standpunkt aus, daß die Welt so zu betrachten sei, „wie sie ist“¹⁴. Dem damaligen Stand der Naturerkenntnis entsprechend, sah er in der Welt einen Mechanismus der Atome. Die im Sinne des alten, vordialektischen Materialismus als etwas Stoffliches, Undurchdringliches, Ausgedehntes aufgefaßte Materie war ihm untrennbar mit der (letztlich mechanisch bestimmten) Bewegung verbunden. Die Materie – so sagte er bildhaft-einprägsam – „ist nicht wie ein Fuhrwerk, davor die Kräfte als Pferde nach Belieben nun angespannt, dann wieder abgeschirrt werden können“.¹⁵ Die Eigenschaften der Materie wie Bewegung bzw. Kraft seien vielmehr unveräußerlich und bestünden von Ewigkeit her, „da ein supernaturalistischer Anstoß in unsere Begriffswelt nicht paßt“¹⁶. Auch die Entstehung des Lebens war für du Bois rein mechanisch begreifbar. Das Leben selbst erschien ihm als das „Spiel einer Maschine“, weshalb sich die Physiologie auch auflösen lasse in organische Physik und Chemie. Eine „rein mechanische Weltkonstruktion“ bedeutete für ihn Ziel und Inhalt der Naturwissenschaft, die nichts weiter sein könne als das Bestreben, das „von Ewigkeit zu Ewigkeit mathematisch bestimmte

¹³ Nach Angabe eines Biographen haben Parteigänger des reaktionären Hofpredigers Stoecker sogar einen Anschlag auf das Physiologische Institut zu organisieren versucht. Siehe E. Metze, „Emil du Bois-Reymond. Sein Wirken und seine Weltanschauung“. 3. Aufl., Bielefeld 1918, S. 40/41.

¹⁴ Brief an Hallmann vom 24. 4. 1848. In: Jugendbriefe von Emil du Bois-Reymond an Eduard Hallmann, Berlin 1918.

¹⁵ Reden I, S. 16.

¹⁶ Reden II, S. 75.

Spiel der Atome“ zu erfassen. Die physikalisch-mathematische Denkform galt ihm daher als die einzig wahrhaft wissenschaftliche.

Du Bois bekannte sich ausdrücklich zum mechanistischen Determinismus von Laplace. Außerhalb des Bereichs der mechanischen Notwendigkeit gab es für ihn nur das „schrankenlose Nebelreich der Spekulation“¹⁷. Auch an Leibniz, dessen „mechanische Weltanschauung“ er wiederholt hervorhebt, rühmt er den „unbedingten Determinismus“, und er sieht das größte und eigentliche wissenschaftliche Verdienst Darwins darin, daß dieser an die Stelle der Endursachen überall die „blinde Notwendigkeit“ des Naturgeschehens gesetzt habe. Die Einsicht in die dialektische Wechselbeziehung von Notwendigkeit und Zufall blieb ihm versagt.

Emil du Bois-Reymond war ein klassischer Vertreter der mechanistisch-materialistischen und deterministischen Weltanschauung unter den deutschen Naturforschern des 19. Jahrhunderts. Er wirkte jedoch zugleich – wenn auch gegen seinen Willen – als ihr Kritiker, indem er schärfer als andere die Beschränktheit dieser Weltanschauung erkannt und dargelegt hat. Dies geschah insbesondere in seinen Vorträgen „Über die Grenzen des Naturerkennens“ (1872) und „Die sieben Welträtsel“ (1880), von denen der erste in das sprichwörtlich gewordene „Ignorabimus“ ausklang.

Es gab für du Bois vor allem zwei große „unbesiegbare“ und darum „unsterbliche“ Probleme. Das eine war die Frage nach dem Wesen von Materie und Kraft und nach dem Ursprung der Bewegung, das andere die Frage nach der Entstehung des Bewußtseins, das zwar an materielle Vorgänge geknüpft, aber aus seinen materiellen Bedingungen allein nicht erklärbar sei. Wie du Bois später erläuternd schrieb, ging er in seinen Erwägungen aus „von dem Grundbestreben, die Welt mechanisch zu begreifen, und sofern das nicht gelingt, den unlösbaren Rest des Exempels bestimmt und klar auszusprechen“. Er glaubte dies für seinen Teil befriedigend geleistet zu haben und zu einem „Ruhepunkte des Denkens“ gekommen zu sein, „ähnlich dem eines Mathematikers, welcher die Unmöglichkeit der Lösung einer Aufgabe bewiesen hat“.¹⁸

Freilich hat sich du Bois-Reymond nicht immer an die Abgrenzung des seiner Meinung nach „Unbegreiflichen“ gehalten. Er hat gelegentlich weitergehende, unbestreitbar agnostizistische Auffassungen vertreten. So wurde denn auch sein „Ignorabimus“, das die naturwissenschaftliche Erkenntnis

¹⁷ Reden I, S. 560/561.

¹⁸ Brief an Eugen Dreher vom 3. 10. 1889. In: E. Dreher, Die Grundlagen der exakten Naturwissenschaft im Lichte der Kritik, Dresden 1900, S. 114.

gegen das Eindringen idealistischer und religiöser Spekulationen abschirmen sollte, als eine Bankrott-Erklärung des naturwissenschaftlichen Denkens in entscheidenden weltanschaulichen Fragen mißverstanden und von der streitbaren Theologie ausgenutzt zum Kampf gegen die Ergebnisse der materialistisch-atheistischen Naturforschung. Auf diese Weise hat du Bois, der selbst alle religiösen „Wahnvorstellungen“ verwarf, der von ihm verachteten „alterheiligen Lüge“ ungewollt einen starken Auftrieb gegeben. Darauf hat Ernst Haeckel in seinen „Welträtseln“ mit Recht hingewiesen; er hat jedoch zugleich hinzugefügt, daß „der berühmte Rhetor der Berliner Akademie“ auch weiterhin ein „bedeutender prinzipieller Vertreter des wissenschaftlichen Materialismus“ geblieben sei.¹⁹

Trotz seiner agnostizistischen Vorbehalte, die sich letztlich aus undialektischen Fragestellungen ergaben, darüber hinaus aber auch gesellschaftliche Wurzeln hatten, stand Emil du Bois-Reymond weltanschaulich fest auf dem Boden des Materialismus. Die Realität der Außenwelt, die Existenz der Dinge unabhängig und außerhalb vom menschlichen Bewußtsein, war für ihn so selbstverständlich, daß sie ihm nie zum Problem werden konnte. Der seit Ende der 80er Jahre unter den Naturforschern aufkommende „physikalische“ Idealismus ist in seiner Gedankenwelt auch nicht in Ansätzen nachweisbar.²⁰

Bei allen Grenzen seines mechanistischen Denkens²¹ muß man Emil du Bois-Reymond als einen der großen Materialisten und Atheisten in der Geschichte der Naturwissenschaft betrachten. Es ist sein historisches Verdienst, daß er in der polemischen Auseinandersetzung mit der idealistisch-spekulativen „Naturphilosophie“ seiner Zeit die guten Traditionen des Materialismus der französischen Aufklärung bewußt weitergeführt und vor allem den Mystizismus in der Physiologie erfolgreich bekämpft hat. Durch seine Leistungen als experimenteller Forscher und durch seine Wirksamkeit als akademischer Lehrer hat er wesentlich dazu beigetragen, den Weltruhm der deutschen Naturwissenschaft zu begründen.

¹⁹ E. Haeckel, *Die Welträtsel*, Berlin 1960, S. 232.

²⁰ Die von Boruttau (a. a. O., S. 100) aufgestellte Behauptung, Emil du Bois-Reymond sei ein „Bahnbrecher“ der relativistisch-positivistischen Weltauffassung, entbehrt jeder Grundlage.

²¹ Siehe hierzu F. Herneck, *Emil du Bois-Reymond und die Grenzen der mechanistischen Naturauffassung*. In: *Forschen und Wirken*, Festschrift zur 150-Jahr-Feier der Humboldt-Universität zu Berlin, hrsg. v. W. Göber u. F. Herneck, Berlin 1960, Bd. I, S. 229–251.

AUSGEWÄHLTE TEXTE

Der Materialist La Mettrie

La Mettries philosophische Hauptwerke, die *Histoire naturelle de l'Âme*, *L'Homme machine*,¹ – von denen beiläufig ersteres, wenn auch minder bekannt, das bedeutendere ist – werden jedem, der sie heute liest, zuerst ein Gefühl der Enttäuschung erwecken. Ist das die himmelstürmende Frechheit, die frevle Verhöhnung allen Sittengesetzes, der schamlose Spott über alles Heilige, die seit einem Jahrhundert ein Greuel allen Edlen waren? Ist das der Gottesleugnung und der Apotheose des Fleisches angeblich nackter Ausdruck, letztes Wort? Aber dies ist ja nichts, als in oft sehr würdige und maßvolle Sprache gekleidet, was heute jeder Philosoph und Naturforscher als eine, gleich jeder anderen, zweifelhafte, doch von gewissem Standpunkt aus berechnete Weltanschauung gelten läßt, nichts als was man neuerlich, im Gegensatz zur dualistischen Weltansicht, als monistische Lehre oder als Monismus² schlechthin zu bezeichnen begann. Diese Lehre wird jetzt täglich in vielen Schriften ausdrücklich vorgetragen, noch öfter stillschweigend vorausgesetzt, auf Lehrstühlen und in öffentlichen Vorträgen erörtert, ohne daß ihre erklärten Anhänger irgendeiner Unannehmlichkeit ausgesetzt wären. Zum Teil allerdings, weil denen, die ihnen schaden möchten, die Macht fehlt, Giordano Brunos Scheiterhaufen anders als in ihren Wünschen wieder zu entzünden. Zum größeren Teil aber, weil man einsehen lernte, daß Monismus so gut wie jede andere Welttheorie mit Menschensitte und Bürgertugend sich verträgt, während es kein Verbrechen gibt, das nicht schon bei dualistischen Überzeugungen, ja im Namen der Orthodoxie begangen wurde; und weil man begriff, daß die Gefahr, welche dem Eindringen jener angeblich das Sittengesetz unterwühlenden Lehre in rohe Massen entspringen könnte, nicht von ihr, sondern von der Roheit der Massen herrührt, welche auch bei dualistischer Weltanschauung oft genug gefährlich wurde.

Was tut La Mettrie? Bei Betrachtung der Seele geht er, statt von deren scholastischem Lehrbegriff, von den zahllosen Tatsachen aus, welche schlie-

¹ Deutscher Titel: „Naturgeschichte der Seele“, „Der Mensch – eine Maschine.“

² Unter „Monismus“ versteht Emil du Bois-Reymond den naturwissenschaftlichen, mechanistischen Materialismus, der in der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts in der Denkweise der Naturforscher vorherrschte. Eine besondere Form dieser „monistischen“ Naturphilosophie wurde von Ernst Haeckel vertreten, durch dessen Schriften der Ausdruck „Monismus“ weltweite Verbreitung fand.

ßen lassen, daß geistige Tätigkeit die Wirkung gewisser, im Hirne vor sich gehender Veränderungen ist. Er verfolgt Entwicklung und Abnahme der Geisteskräfte bei Entwicklung und Altern des Körpers, und ihre mit der Ausbildung des Hirnes gleichen Schritt haltende, stufenweise höhere Ausbildung in der Wirbeltierreihe von den Fischen bis zu den anthropoiden Affen. Er erinnert daran, wie in gesunden und krankhaften Zuständen das Bewußtsein der Spielball der Organe ist, wobei er unter anderem auf das heute so genannte Gesetz der peripherischen Erscheinung der Gefühlsempfindungen sich beruft. Mit dem Schwindel und dem Doppeltsehen bei unwillkürlichen Bewegungen des Auges hatte er sich schon früher eingehend beschäftigt. Das Gehirn Blöd- und Wahnsinniger zeige zwar oft keine dem unbewaffneten Auge sichtbaren Bildungsfehler. Beweise dies wohl, daß nicht irgendein mikroskopisches Fäserchen von der Norm abweiche, und genüge nicht vielleicht schon solche Abweichung, um die größte geistige Störung zu ermöglichen? Er beobachtet den Einfluß von Fasten und Fleischkost, von Wein, Kaffee und Opium auf die Vorstellungen. Er zergliedert die denkbaren mechanischen Bedingungen des Gedächtnisses. Die Physiognomik und die Lehre von Hirnprovinzen, wo bestimmte geistige Fähigkeiten hausen, finden sich angedeutet. La Mettrie verwirft Stahls Animismus,³ wonach die Seele unbewußt sich den Leib erbaue und die unwillkürlichen Bewegungen hervorbringe. Nicht einmal alle scheinbar willkürlichen Bewegungen seien unmittelbar Ausfluß dessen, was wir Seele nennen. So gut wie der damalige Zustand der Physiologie es erlaubte, führt er solche Erscheinungen auf reine Mechanismen im Tierleibe zurück. Er zeigt, wie Muskeln und Herz sich am Frosche noch nach Trennung vom Organismus bewegen. Er erinnert an die bekannte Erfahrung, die er selber bestätigen könne, daß im vollen Laufe geköpfte Vögel noch eine Zeitlang geordnete Ortsbewegungen ausführen.

Der Organismus ist ihm schließlich eine aus unzähligen Teilen zusammengesetzte Uhr, die der neue Chylus aufziehe. Der menschliche Organismus unterscheide sich von dem des Affen nur wie Huyghen's astronomische Uhr von einer gemeinen, oder wie Vaucansons⁴ Flötenspieler von einer einfacheren Maschine. Der wesentliche Unterschied zwischen Menschen und

³ Als „Animismus“ bezeichnet man die von dem deutschen Mediziner und Chemiker Georg Ernst Stahl in Weiterführung von Ansichten des Aristoteles begründete Anschauung, daß die „Seele“ das oberste Prinzip des Lebens sei und die Funktionen des Körpers im Gleichgewicht halte.

⁴ Der französische Mechaniker und Automatenbauer Jacques de Vaucanson (1709 bis 1782) ist durch die Konstruktion kunstvoller mechanischer Automaten bekannt geworden; zu ihnen gehörte der „Flötenspieler“.

Affen liege in der Sprache. Da nun der mechanische Teil der Sprache nichts dem Menschen Eigentümliches sei (so wenig, daß es keine grundsätzliche Schwierigkeit hätte, eine Sprechmaschine zu bauen), so solle man doch einmal versuchen, ob man nicht einen Orang-Utan nach der Ammanschen Methode des Taubstummenunterrichtes sprechen lehren könne. Wem dieser Vorschlag heute fremdartig, nicht zu sagen töricht erscheint, der erinnere sich, wie neu und unvollkommen die Kunde von den Anthropomorphen damals noch war, und vergleiche La Mettries Versuchsplan mit den verwandten Einfällen Maupertuis', über die sich Voltaire im Docteur Akakia lustig macht.

Um den Ausdruck ‚*Homme machine*‘ gehörig zu verstehen, muß man sich erinnern, daß Descartes die Tiere für reine Maschinen ausgegeben hatte, denen Empfindung, Wollen und Denken abgehen. Der Mensch, auch solche Maschine, sollte vor den Tieren durch den Besitz einer Seele sich auszeichnen, welche eine von der Materie verschiedene Substanz sei, und in ihm empfinde, wolle, denke: eine so handgreiflich verkehrte Lehre, daß La Mettrie behauptet, Descartes habe sie aufgestellt, damit man um so sicherer seine wahre Meinung errate, daß Menschen- und Tierseele nur gradweise verschieden seien. Für La Mettrie gibt es nur *eine* Substanz, das ewig rätselhafte Grundwesen von Materie und Geist, welches durch verschiedene Anordnung und Bewegung verschiedene Erscheinungsweisen annimmt. Die Seele ohne Leib sei undenkbar, ein wesenloser Begriff, daher ein guter Kopf sich des Wortes ‚Seele‘ nur als kurzen Ausdruckes bedienen dürfe, um das unbekannte, in uns denkende Etwas zu bezeichnen. Auf diesem Standpunkte lacht er der abgeschmackten Vermutungen, in welche Creatianer, Traducianer und Präexistianer⁵ über den Ursprung der einzelnen Menschenseele sich verloren. Er selber hat im ganzen sehr verständige Ansichten über Zeugung. Trembleys⁶ damals neue Versuche über Teilbarkeit der Hydren sind Wasser auf seine Mühle. Übrigens schwebt ihm die organische Natur als ein durch Pflanze, Tier, Mensch zusammenhängendes einheitliches Ganze vor. Er wagt sogar den Versuch einer Schöpfungsgeschichte: Meer und Erde hätten ursprünglich minder, dann mehr vollkommene Wesen hervorgebracht.

Mit besonderem Nachdruck bekämpft La Mettrie die Lehre von den Endursachen. „Hören wir“, heißt es bei ihm, „die Naturforscher: sie werden uns sagen, daß dieselben Ursachen, die in eines Chemikers Händen und durch zu-

⁵ Verschiedene, teilweise aus der Antike stammende und von der scholastischen Philosophie ausgestaltete metaphysisch-theologische Lehren über die „Seele“.

⁶ Der schweizer Zoologe Abraham Trembley (1700–1784) entdeckte die Teilbarkeit der Süßwasserpolyphen.

fällige Mischung den ersten Spiegel erzeugten, in den Händen der Natur auch den Wasserspiegel schufen, dessen sich die Schäferin bedient; daß die Bewegung, welche die Welt erhält, auch die Ursache ihrer Entstehung sein konnte; daß jeder Körper den Platz einnahm, den seine Natur ihm anwies; daß die Luft mit derselben Notwendigkeit die Erde umgeben mußte, womit in deren Eingeweide Eisen und andere Metalle entstanden; daß die Sonne eine Naturerscheinung sei, wie die Elektrizität; daß sie nicht mehr gemacht wurde, um die Erde zu erwärmen, welche sie manchmal ausdörre, als der Regen, um die Saat zu befruchten, welche er manchmal ersäuft; daß Spiegel und Wasser nicht mehr gemacht wurden, um sich darin zu spiegeln, als alle anderen polierten Körper, welche dieselbe Eigenschaft haben; daß zwar das Auge ein Spiegel ist, in welchem die Seele das Bild der Gegenstände betrachtet, daß es aber unerwiesen sei, daß dies Organ wirklich zum Zweck dieser Betrachtung gemacht und seiner Höhle eingepflanzt wurde; daß es endlich wohl möglich wäre, daß Lucrez, der Arzt Lamy, und alle alten und neuen Epikuräer Recht hätten mit der Behauptung, daß das Auge nur sche, weil es so gebaut und angebracht ist, wie es dies ist: und daß, wenn einmal die Bewegungsgesetze gegeben sind, welche die Natur bei Erzeugung und Entwicklung der Körper befolgt, es unmöglich war, daß dies wunderbare Organ anders gebaut und angebracht würde.“

Man sieht, dies sind dieselben Gedanken, die gerade jetzt die Wissenschaft lebhaft bewegen, und es bestätigt sich einmal wieder, daß in dem, was man eben brauchte, aber nicht weiß, die Denker jederzeit wesentlich gleich weit waren. Nach hundertundzwanzig Jahren der tiefsten Forschungen können natürlich diese Gedanken in bessere Form gekleidet und auf breitere tatsächliche Grundlage gestellt werden. Hr. Darwins Genie ist eine Synthese gelungen, welche die Endursachen am sichersten beseitigen würde, indem sie sie entbehrlich machte. Um so entschiedener erscheint das Verdienst des Mannes, der zuerst nach langer kimmerischer Nacht der Scholastik auch mit deren letzten Überlieferungen brach, und es wagte, wie einst Demokrit, Epikur und Lucrez, sich die Welt rückhaltlos als System von Ewigkeit her bewegter Atome vorzustellen.

Der durch La Mettrie gemachte Fortschritt wird erst ganz einsichtlich, wenn man sich den Zustand der Metaphysik zur Zeit vergegenwärtigt, wo er auftrat. Halb theologischen Ursprunges, an die Voraussetzungen des Dogmas gebunden, wand sich diese Metaphysik hilflos in den Schlingen eines unlösliehen Widerspruchs. Seele und Leib mußten zwei verschiedene Substanzen sein, und die Mittel, welche, um dennoch deren Wechselwirkung zu erklären, Descartes, Malebranche und Leibniz folweise vorschlugen, dienten nur, die

verzweifelte Lage, in welche die dogmatisch-spekulative Methode geführt hatte, um so klarer zu zeigen. Spinozas erhabener Pantheismus ließ die Forderungen des gemeinen Menschenverstandes unbefriedigt. Lockes und Condilliacs Empirismus ruhte auf subjektiv-psychologischer Grundlage. Gassendis und Hobbes' noch sehr verhüllte Versuche einer Wiederbelebung der antiken Weltweisheit waren wesentlich spekulativer Natur, und bei mangelnder Entschiedenheit fruchtlos geblieben. Es fehlte eine neue Methode der Forschung über die Seele. Diese Methode fand La Mettrie, man könnte sagen in der Einfalt seines Herzens, indem er, ein wahrer Naturforscher, induktiv zu Werke ging.

Die philosophischen Systeme, neuere wie ältere, sofern sie mit der Natur des Menschengeistes sich beschäftigen, leiden fast alle an dem Erbfehler, daß sie den Menscheng Geist nur aus ihm heraus, und nur in seiner höchsten Tätigkeitsform, als selbstbewußt denkendes Wesen zu erkennen streben. Sie gehen aus von Tatsachen des inneren Sinnes, und berücksichtigen die Erscheinungswelt höchstens, um deren Dasein zuzugeben, um zu beweisen, daß die äußeren Sinne uns davon keine sichere Kunde bringen, und um zu erörtern, wie viel von seinen Einsichten der Geist dieser Kunde verdanke. Ohne die Wichtigkeit mancher auf diesem Weg erlangter Aufschlüsse zu verkennen, wird der Naturforscher sich nicht dabei beruhigen. Vielmehr wird er auch hier die Methoden anwenden, die sich ihm anderswo so fruchtbar erwiesen. Er wird die geistigen Erscheinungen wohl als ganz besondere Klasse der ihn umgebenden Erscheinungen auffassen, sonst aber bei deren Zergliederung und Ergründung so verfahren, wie gegenüber jeder anderen neu hervortretenden Tätigkeitsäußerung der Materie, beispielsweise der Elektrizität. Er wird streben, durch Versuch und Beobachtung die Bedingungen dieser Äußerung festzustellen, und wie er dabei dem ersten Dämmerchein geistiger Tätigkeit in der Tierreihe nachspüren wird, so wird er freilich auch, wiederum an der Hand der Erfahrung, in den Schacht des eigenen Bewußtseins niedersteigen. Nachdem er, wie Faust, die Reihe der Lebendigen an sich vorbeiziehen sah, und seine Brüder in Luft und Wasser kennen lernte, öffnen sich ihm die geheimen tiefen Wunder der eigenen Brust. Dies ist der dem subjektiven Idealismus gerade entgegengesetzte objektiv realistische Weg der Forschung über die Seele, der bisher viel zu wenig betreten wurde, der aber in der Gegenwart mehr und mehr zu Ehren kommt und dem unstreitig die Zukunft gehört.

Fragen wir, wen man im Laufe der geschichtlichen Entwicklung an dessen Eingänge zweifelnd sich umschauen, dann mit der freudigen Sicherheit des Pfadfinders vorangehen sieht, so ist es La Mettrie. Fort aus dem Studier-

zimmer, von den staubigen Pergamenten der Philosophen und Theologen (was konnten sie viel von der Seele wissen?), hat er die Forschung auf die Erfahrungen der Ärzte, die Entdeckungen der Naturforscher als auf den wahren Quell der Erkenntnis in diesem Gebiete verwiesen. Mit einem Wort, in der Lehre von der Natur der Seele zuerst mit Bewußtsein und folgerecht auf objektiver Grundlage induktiv verfahren zu sein, das ist, wenn ich nicht irre, La Mettries bezeichnende Tat: eine so kühne Tat, daß sie vielleicht nur von einem so leichtsinnigen und übermütigen Manne ausgehen konnte . . .

La Mettries Lehren standen mit denen seiner Zeit in tieferem Widerspruch, als daß die in diesem Punkte bewiesene Mäßigung ihm irgend hätte nützen können. Die protestantische Unduldsamkeit ging damals in mancher Beziehung vielleicht noch weiter als die katholische. Man kennt Wolffs Schicksale.⁷ Wurde nicht der große Johann Bernoulli von den Groninger Theologen als Sozinianer⁸ verketzert, weil er durch Berechnung der Zeit, innerhalb welcher vermöge des Stoffwechsels die Materie des Körpers eine andere wird, der Lehre von der Auferstehung des Fleisches Schwierigkeiten bereitet hatte? Danach ist nicht zu verwundern, daß La Mettrie durch seine Untersuchungen über die Seele den Abscheu der Rechtgläubigen aller Bekenntnisse erregte. Ebenso leicht erklärt sich das Verdammungsurteil, welches Deisten und Spiritualisten über ihn fällten. Voltaire insbesondere, als personifizierter gemeiner Menschenverstand, legte das größte Gewicht auf teleologische Betrachtungen, und sein Deismus⁹ ruhte vornehmlich auf dem bekannten Schluß aus der Uhr auf den Uhrmacher. Man sah, wie La Mettrie dieser natürlichen Theologie den Boden unter den Füßen fortzuziehen strebte. Dagegen kann unbegreiflich scheinen, daß auch die Enzyklopädisten, Diderot,

⁷ Der deutsche Aufklärungsphilosoph Christian Wolff, Professor der Mathematik, Physik und Philosophie in Halle, der in wesentlichen Fragen materialistische Auffassungen vertrat, wurde auf Betreiben der evangelischen Orthodoxie, die seine philosophischen Lehren als „atheistisch“ verurteilte, 1723 seines Lehramtes enthoben; er mußte – bei Androhung der Todesstrafe – binnen 48 Stunden die Stadt Halle und das preußische Landesgebiet verlassen.

⁸ Anhänger der weltanschaulichen Lehren des italienischen Juristen Lelio Sozzini und seines Neffen Fausto Sozzini (16. Jahrhundert), die zwar in der Bibel enthaltene „Offenbarung“ als glaubensnotwendig anerkannten, aber der Vernunft eine kritische Stellung einräumten. Die Sozzinianer bestritten insbesondere das Dogma von der „Dreieinigkeit“.

⁹ Deismus ist eine in der Philosophie der englischen Aufklärung entstandene religionskritische Strömung, die zwar die Existenz Gottes nicht ausschließt, aber jeden übernatürlichen Eingriff in den Lauf der Welt, z. B. durch Wunder, verwirft. In Frankreich wurden deistische Auffassungen von Voltaire und Rousseau, in Deutschland vor allem von Lessing vertreten.

D'Alembert, Holbach, anstatt in La Mettrie einen Kampfgenossen und kühnen Plänkler zu begrüßen, ihn mit Heftigkeit verleugneten, und jede Gemeinschaft mit ihm ablehnten; um so unbegreiflicher, als zwanzig Jahre später Holbach im „Système de la Nature“ eigentlich nur La Mettries Lehre methodischer ausführte . . .

Man mag La Mettries Meinungen verdammen; nur darf man ihn nicht stärker tadeln, als die heutigen Monisten. Oder will man ihn deshalb stärker tadeln, weil der heutige Monismus auf ihn sich zurückführen läßt, so gönne man ihm auch die Bedeutung, die ihm als oberstem, wenngleich etwas trübem Quell eines so mächtigen Stromes zukommt.

Nach alledem haben wir uns La Mettries, als eines unserer Vorgänger, nicht so arg zu schämen. Ein schulgerechter Philosoph, in dessen Kopfe die Welt paragraphenweise sich spiegelt, wie sie sein könnte und sollte, war er nicht. Dem Hafis näher verwandt als der Stoa, folgte er, ein Jahrhundert vor Heinrich Heine, dessen kecker ‚Doctrin‘:

Schlage die Trommel und fürchte Dich nicht,
Und küsse die Marketenderin!
Das ist die ganze Philosophie,
Das ist der Bücher tiefster Sinn.

Trommle die Leute aus dem Schlaf,
Trommle Reveille mit Jugendkraft,
Marschiere trommelnd immer voran.
Das ist die ganze Wissenschaft!

Dies Verfahren ist nicht streng akademisch; doch dem Menschengeste lassen sich seine Wege nicht vorschreiben, und das dem Apostel niedergelassene Tuch barg auch minder reines Getier.

(Aus der Akademierede: „La Mettrie“, vom 28. Januar 1875; in: Reden von Emil du Bois-Reymond in zwei Bänden, Leipzig 1912, Bd. I.)

Über die kulturfeindliche Rolle des Christentums

Die Nacht des Mittelalters senkte sich auf die einst im Glanz alles Großen und Schönen schimmernden Gestade des Mittelmeeres, und ein eigenes Geschick kam dazu, um die geistige Verwüstung gründlicher zu machen und

den schon bei den Alten hinreichend kümmerlichen Fortschritt der Naturerkenntnis vollends auf lange zu hemmen.

Mit dem Sturze des römischen Weltreiches traf zusammen der Sturz des noch aus der anthropomorphen Periode der Naturanschauung stammenden Polytheismus. Das Christentum trat die Erbschaft des mit hundert barbarischen Gottheiten übervölkerten Olympos an und verstieß seine Bewohner in das Zwischenreich der Teufel und Gespenster. Aber es begnügte sich nicht mit solcher Reinigung des Tempels. Dem Judentum entsprossen, welches weder Kunst noch Wissenschaft kannte, sondern auch schon in einseitiger Wertschätzung ethischer Strebungen aufging, beschränkte der neue Glaube den für den Menschen allein ersprißlichen Ideenkreis auf die Kategorien von Gut und Böse und auf das Verhältnis des sündigen Geschöpfes zu Gott. Im Gegensatz zu dem an sinnlicher Übersättigung krankenden Heidentume lehrte es seine Bekenner mit entsagender Verachtung auf das irdische Dasein blicken und in steter Erwartung eines sie selber, ja die Welt bedrohenden Gerichtes zittern. Diese Erde, mit aller ihrer Herrlichkeit, erschien fortan dem Menschen als der an sich seiner Aufmerksamkeit unwürdige Aufenthalt, wo die Seele für einen besseren Zustand sich vorbereiten solle. Diesen Leib, den Vater und Mutter in Liebe uns gaben, die Krone und das Meisterstück der Natur, verschmähte das Christentum als verwesliche Hülle der allein dem Göttlichen verwandten Seele, ja es haßte ihn als verderblichen Quell der Sündhaftigkeit. Nur zagend durfte der Gläubige die Frucht vom goldenen Lebensbaume brechen. Eheloses Leben hinter Klostermauern, durch Gebet und Bußübungen ausgefüllt, galt für die gottgefälligste Art, die Zeit der Prüfung hienieden zuzubringen; dafür wurden die Auserwählten auf postmortale unendlich lange Seligkeit vertröstet.

Daß diese neue Weltanschauung dem Fortschritt der Naturwissenschaft wenig günstig war, leuchtet von sich selber ein. Doch können wir uns nur schwer einen Begriff machen von der Stellung, welche im christlichen Mittelalter der Menschengestalt gegenüber der Natur einnahm . . .

Nicht nur indem es die Erscheinungswelt in der Schätzung der Menschen herabsetzte, lenkte in dieser traurigen Periode das Christentum die Geister von der Betrachtung der Natur ab, sondern auch durch Aufstellen eigener, bisher unerhörter Ziele. In selbstgeschaffener Finsternis zerrieb sich der menschliche Verstand an solchen Aufgaben, daß man ihm zurufen möchte wie Romeo dem Mercutio: „Still, o still, du sprichst von einem Nichts.“ An Unterscheidung des Sinnlosen vom Unsinnigen wandten die besten Köpfe jener

Zeit unbegrenzte Mühe und haarspaltenden Scharfsinn. Wie eine Pflanze im Dunkeln wuchs die alte Weltweisheit zu kümmerlich lichtsuchenden, kraft- und farblosen Trieben nach ihren beiden Hauptrichtungen aus: der Platonismus zur schwärmerischen Gnose,¹⁰ der Aristotelismus zur unfruchtbaren Scholastik. Die Scholastik behauptete am längsten das Feld, und das scholastisch-asketische Zeitalter wird stets ein warnendes Beispiel davon bleiben, wohin, abgelöst vom Wirklichen, ohne die Offenbarung der Natur, der sich selber überlassene menschliche Geist sich verirren kann.

(Aus dem Vortrag: „Kulturgeschichte und Naturwissenschaft“, gehalten im Verein für wissenschaftliche Vorlesungen zu Köln am 24. März 1877, ebenda, Bd. I.)

Der Sieg der naturwissenschaftlichen Anschauung

Das ungeheure Schicksalsspiel, in welchem um Güter gewürfelt wird, deren Wert jeder begreift, und das dabei sich enthüllende Gewühl der Leidenschaften, dies vom Genius der Menschheit selber gedichtete und von ihr aufgeführte Drama ist nicht allein voll der tiefsten, wenn auch selten befolgten Lehren, es zieht auch das unbefangene Gemüt unwiderstehlich an.

Aber man denke sich einen Augenblick den unendlichen Raum, und im unendlichen Raume verteilt Nebel chaotischer Materie, Sternhaufen, Sonnensysteme; man denke sich, als verschwindenden Punkt in dieser Unendlichkeit, unsere Sonne in unbekannte Himmelsräume stürzend, um sie her die Planeten, jeden in seiner Bahn rollend, den Riesenball Jupiter mit seinen Monden, mit seinen Ringen Saturn. Wieder als Punkt in diesem Systeme denke man sich unsere Erde, mit Sternschnuppen-Geschwindigkeit durch den Weltraum stürmend und von Nacht zu Tag, von Tag zu Nacht um ihre Achse sich wälzend, „Fels und Meer fortgerissen in ewig schnellem Sphärenlauf“. Man vertiefe sich in Gedanken in ihr feuriges Innere, man lasse ihr Werden in großen Zügen an sich vorübergehen. Nach unermeßlichen Zeiträumen ist an ihrer Oberfläche Lavaglut bewohnbaren Zuständen gewichen, Reihen um Reihen von Lebendigen lösen einander ab, endlich im Dämmerchein der Sage, neuerlich erhellt durch die prähistorischen Funde, beginnt die Kunde unseres Geschlechts.

¹⁰ Gemeint ist die Gnostik, eine mystisch-spekulative Heilslehre in den ersten Jahrhunderten unserer Zeitrechnung.

Wir wollen diese der anthropozentrischen entgegengesetzte Art, die Vorgänge auf Erden zu betrachten, archimedische Perspektive nennen, weil wir dabei geistig einen Standpunkt außerhalb der Erde wählen, wie Archimedes materiell einen verlangte, um die Erde zu bewegen.

Wie armselig und unbedeutend erscheinen so gesehen die irdischen Dinge! Wie kleinlich alle jene Ereignisse, denen wir gewöhnt sind, solche Wichtigkeit beizulegen, daß wir sie unter dem stolzen Namen Weltgeschichte zusammenfassen, da sie doch nichts sind, als zur einen Hälfte Kriegsgeschichte, zur anderen Geschichte der Wahnvorstellungen einiger Kulturvölker! Wie eitel und töricht die Kämpfe um einen Fetzen Land, um blutige Lorbeern! Inmitten des erhabenen Schauspieles des Weltalls, welches uns vor Augen steht, möchte man nicht dem endlos um armselige Scheingüter hadern-den Geschlechte Versöhnung und Eintracht zuherrschen? Und nun vollends, wie seltsam nehmen sich aus archimedischer Perspektive die Fieberträume der Menschheit von einem Aufenthalt höherer Wesen dort oben irgendwo im eisigen, äthererfüllten, kraftdurchzitterten, meteoritendurchschossenen Welt-raum aus! Wie gänzlich wahnsinnig ihr Beginnen, wenn eine Versammlung der ernstesten, gelehrtesten, tiefstdenkenden Männer ihrer Zeit über Wesensgleichheit oder Wesensähnlichkeit von Vater und Sohn zu Rate sitzt! Wie lächerlich, wäre sie nicht so tragisch, die Szene von Galileis Abschwörung, wenn man ihn und seine Richter „im ewig schnellen Sphärenlauf“ mit fortgerissen sich denkt! Aber ach, wie doppelt gräßlich eine Bluthochzeit, jene ‚Glaubenshandlungen‘, deren Scheußlichkeit in Michael Servets und Giordano Brunos Scheiterhaufen gipfelt! Für die Gegenstände der Verehrung, welchen diese Hekatomben gebracht wurden, zeigt sich vom archimedischen Standpunkt aus kein Platz im unendlichen Raum . . .

Der kleinen Schar, die von geistiger Klippe aus das Treiben hienieden archimedisch beschaut, ist nicht zu verdenken, wenn als wahre Geschichte des Menschengeschlechtes ihr die erscheint, welche neben allen jenen Wechselfällen, Greueln und Verirrungen uns seine allmähliche Erhebung aus halber Tierheit, seinen Fortschritt in Künsten und Wissenschaften, seine wachsende Herrschaft über die Natur, seinen täglich sich mehrenden Wohlstand, seine Befreiung aus den Fesseln des Aberglaubens, mit einem Worte, seine stetige Annäherung an die Ziele vorführt, welche den Menschen zum Menschen machen. In Staatenbildung und Kriegführung, deren unersprießlich einförmigen Wellenschlag die bürgerliche Geschichte spiegelt, hat die Menschheit noch Vorbilder in der wirbellosen Tierwelt; eine Kulturgeschichte weist nur sie auf. Pferd und Eisen nennt Hegel die „absoluten Organe, wodurch eine gegründete Macht herbeizuführen ist“. Wir sagen, Naturwissenschaft ist das

absolute Organ der Kultur, und die Geschichte der Naturwissenschaft die eigentliche Geschichte der Menschheit.¹¹

Je winziger vom archimedischen Standpunkt das Menschengeschlecht sich ausnimmt, um so großartiger erscheinen nun seine Leistungen der Natur gegenüber, um so würdiger sein Streben in ihrem Dienst, um so anziehender die Geschichte seiner geistigen Eroberungszüge. Wie diese Geschichte andere Gedenktage und andere heilige Stätten hat als die bürgerliche Geschichte, so sind freilich auch ihre Könige und Helden andere als die, welchen die Welt gewohnt ist, ihre gedankenlosen Huldigungen darzubringen. Wer ist's, der in dieser Geschichte um den Anfang des achtzehnten Jahrhunderts den Blick fesselt? Nicht, umgeben von seinen Beichtvätern, Kebsinnen und mordbrennerischen Marschällen, der König, gegen welchen nach Rankes Wort an Thiers wir noch nach Sedan die Waffen trugen, sondern unter den Ulmen von Cambridge einem Problem nachsinnend der größte der Sterblichen, Sir Isaac Newton. Wer um den Anfang dieses Jahrhunderts? Nicht, auf den Trümmern von Moskau, der unbändige Mann, der als Werkzeug seiner rasenden Selbstsucht den Chauvinismus erfand, sondern in seiner Villa am Comersee Alessandro Volta, das künstliche elektrische Organ zusammenfügend, welches dem Menschen gleichsam Allgegenwart verlieh; oder vor seinem kohle-geschwärzten Häuschen zu Killingworth, das Modell der Eisenbahnlokomotive in Gang setzend, der andere Raumüberwinder, George Stephenson.

Es wäre eine schöne Aufgabe, den Umschwung zu schildern, den im Laufe der letzten Jahrhunderte die Naturwissenschaft im Zustand der Menschheit friedlich bewirkte. Wie sie von unseren Häuptern die beklemmende Decke eines körperlichen Firmamentes hob, so hat sie uns geistig befreit. Für jeden, der ihrer Lehre horcht, hat sie den Sehnsuchtslaut des Dichters wahrgemacht, mit welchem er aus dem höfischen Gedränge in Octavians Vorzimmern, von der Höhe weltgeschichtlichen Glanzes, des fest in sich ruhenden Jüngers des Epikurs gedenkt:

Selig, wem es vergönnt, der Dinge Gründe zu kennen,
Welcher jegliche Furcht und das unerbittliche Schicksal
Sich zu Füßen gelegt, und des gierigen Acheron's Toben!

An die Stelle des Wunders setzte die Naturwissenschaft das Gesetz. Wie vor dem anbrechenden Tag erblicken vor ihr Geister und Gespenster. Sie

¹¹ Dieser Gedankengang, der für den humanistischen Grundgehalt des Weltbildes Emil du Bois-Reymonds kennzeichnend ist, zeigt zugleich die Schranken einer einseitig naturhistorisch orientierten Weltanschauung.

brach die Herrschaft alterheiliger Lüge. Sie löschte die Scheiterhauen der Hexen und Ketzer. Der historischen Kritik drückte sie die Schneide in die Hand. Aber auch den Übermut der Spekulation hat sie gezügelt. Sie hat die Grenzen des Erkennens aufgedeckt und ihre Jünger gelehrt, schwindelfrei vom luftigen Gipfel souveräner Skepsis hinabzublicken . . . Gleich der anthropozentrischen, hat die Naturwissenschaft der europozentrischen Anschauung ein Ende gemacht. Wie sie den Ghetto öffnete, sprengte sie die Fesseln des schwarzen Menschen. Wie anders hat sie die Welt erobert, als einst Alexander und das Römervolk! Ist die Literatur das wahre intranationale, so ist Naturwissenschaft das wahre internationale Band der Völker . . .

Überlegt man sich, wo zuerst in der Literatur man auf diese Anschauung stößt, so lautet die Antwort: bei Voltaire. Die von David Friedrich Strauß nicht hinlänglich gewürdigte geistige Besonderheit Voltaires, nämlich die naturwissenschaftliche Denkart, welche er aus England mitbrachte und in Cirey ausbildete, befähigte ihn, den Unterschied zwischen der bis zu ihm allein vorhandenen bürgerlichen Geschichte und der Kulturgeschichte lebhaft zu empfinden, und in letzterer das naturwissenschaftliche Moment vor- wie rückwärts schauend mit der ihm eigenen Keckheit und Klarheit hervortreten zu lassen. In hundert seiner Essays, Briefe, philosophischen Novellen springt dieser Grundgedanke ans Licht; aber vermöge der erstaunlichen Gelenkigkeit seines Geistes betrachtet er heute, in der Geschichte Carls XII., die menschlichen Dinge aus anthropozentrischer, morgen, im Mikromegas, aus archimedischer Perspektive.

Bei dieser nur in der Idee veränderten Stellung des Menschen zur Natur hatte es jedoch, wie gesagt, sein Bewenden nicht. Schon oft wurde bemerkt, daß die Fortschritte der Technik weniger die Frucht unmittelbarer praktischer Bemühungen sind, als daß sie aus den Ergebnissen theoretischer, uneigennützig geführter Untersuchungen nebenher wie von selber erwachsen. Was sich in zahlreichen einzelnen Fällen bewährt hat, trifft auch im großen und ganzen in der Geschichte der Menschheit zu. Die neuen Einsichten in die materielle Welt, welche im siebzehnten Jahrhundert gereift, im achtzehnten jene Umwälzung in der Ideenwelt bewirkten, luden unvermerkt und Schritt für Schritt auch zur praktischen Verwertung ein. Dies ist ein Punkt, in welchem die auf Voltaires Schultern stehenden Enzyklopädisten über ihn hinausgingen, indem sie nunmehr auf planmäßige Ausbeutung der in ihrem gesetzlichen Wirken durchschauten Naturkräfte hinwiesen, ja mit wachsender Entschiedenheit drangen. Daher jener schon von Rosenkranz hervorgehobene technische Zug in Diderot, der sich hierin mit dem auch geistig gleichsam von

der anderen Küste eines Weltmeeres herübergekommenen Vater des Utilitarismus begegnete, mit Benjamin Franklin.

Was sie träumten, ist übertroffen. Schon ward aus dem werkzeugmachenden Tier, als welches wir ihn gleich anfangs trafen, der Mensch zum vernünftigen Tiere, welches mit dem Dampfe reist, mit dem Blitze schreibt, mit dem Sonnenstrahle malt. Die Zurückverwandlung des in den schwarzen Diamanten aufgespeicherten Sonnenlichtes in Arbeit vermillionenfacht seine Kraft. Die sieben Weltwunder des Altertums, die Römerwerke verschwinden neben alltäglichen Unternehmungen des heutigen Geschlechtes. Der Umfang des Planeten wird ihm zu enge. Kaum daß dessen Höhen und Tiefen ihm noch ein Geheimnis bergen. Wohin körperlich zu gelangen dem Menschen versagt bleibt, dahin dringt mittels des Zauberschlüssels der Rechnung sein Geist. In schwärzester Nacht, im wildesten Meere steuert sein Schiff den kürzesten Kurs; klug entweicht es aus dem verderblichen Ringe des Taifuns. Was die Wünschelrute vorspiegelte, hält die Geologie. Freigebig erbohrt sie Wasser, Salz, Kohle, Steinöl. Noch mehrt sich die Zahl der Metalle, und noch fand Chemie den Stein der Weisen nicht; morgen vielleicht besitzt sie ihn. Einstweilen wetteifert sie mit der organischen Natur in Erzeugung des Nützlichen und Angenehmen. Den schwarzen stinkenden Abfällen der Leuchtgasbereitung, welche jede Stadt in ein Baku verwandelt, entlehnt sie Farben, vor denen die Pracht tropischen Gefieders erbleicht. Sie bereitet Wohlgerüche ohne Sonne und Blumenbeet. Hätte sie auch Simsons Rätsel nicht gelöst, wer riete des ihrige, Süßes aus dem Ekelhaften zu machen? Gay-Lussacs erhaltende Kunst¹² hat nicht bloß auf des Reichen Tafel den Unterschied der Jahreszeiten verwischt. Der Giftmischer sieht mit wütendem Verzagen seine Tücke entlarvt. Die Würgengel Pocken, Pest, Skorbut sind gefesselt. Listers Verband wehrt den schleimmörderischen Sonnenstäubchen den Zutritt zu den Wunden des Kriegers. Das Chloral breitet die Fittiche des Schlafgottes über die gequälteste Seele, ja das Chloroform spottet, wenn wir wollen, des biblischen Fluches des Weibes.

So ward des weit in die Zukunft schauenden Bacons Wort erfüllt: Wissen ist Macht. Alle Völker Europas, die alte und die neue Welt, wetteifern in dieser Bahn. Ein namhafter Kunstkritiker stellte unlängst den Satz auf, das Maß der von der Menschheit zu gegebener Zeit erreichten Höhe sei die Entwicklung der bildenden Künste. Dann hätten also die Zeit von Phidias bis Lysipp und das Cinquecento die höchste bisher erreichte und schwerlich wie-

¹² Anspielung auf die praktisch wichtigen Untersuchungen des französischen Physikers und Chemikers über die Erscheinung der Gärung.

derkehrende Blüte der Menschheit gesehen; höchstens ein leichtes Auf-
flackern von Kultur wäre wegen der Corneliusschen Kartons unserer Zeit
nicht abzusprechen! Einer einzigen Seite menschlicher Tätigkeit so das Kenn-
zeichen zu entnehmen, wonach die Höhe menschlicher Entwicklung zu mes-
sen sei, ist gewiß bedenklich; gibt es aber ein Merkmal, welches für sich allein
den Fortschritt der Menschheit anzeigt, so scheint dies vielmehr der erreichte
Grad von Herrschaft über die Natur zu sein. Den zeitlichen Verlauf der
Kunst beeinflussen Zufälligkeiten, wie Talent, Geschmack, Wohlstand,
Gunst. In Naturforschung und -beherrschung allein gibt es keinen Stillstand,
wächst stetig der Besitz, zeugt unablässig weiter die schaffende Kraft. Hier
allein steigt sicher jedes neue Geschlecht auf des vorigen Schultern. Hier al-
lein entmutigt kein *nec plus ultra* den Schüler, drückt ihn keine Autorität,
findet auch Mittelmäßigkeit einen ehrenvollen Platz, wenn sie nur emsig
und aufrichtig die Wahrheit sucht. Endlich nicht die Kunst schützt die Zivili-
sation vor erneutem Untergange. Die Kunst mit aller ihrer Herrlichkeit
würde unter denselben Umständen, wie schon öfter, noch heute hilflos der
Barbarei weichen, verliehe nicht die Naturwissenschaft unserem Dasein eine
Sicherheit, über deren Ursachen wir gar nicht mehr nachdenken: so sehr sind
wir gewöhnt, sie als natürliche Voraussetzung des Lebens der modernen
Kulturmenschheit anzusehen.

(Ebenda, Bd. II.)

HERMANN VON HELMHOLTZ

VON

HERBERT HÖRZ

Helmholtz gehört zu den bedeutendsten Naturwissenschaftlern der vergangenen Jahrhunderte. Als Mediziner, Physiologe und Physiker hat er auf den verschiedensten Gebieten der Wissenschaft hervorragende Leistungen aufzuweisen. Allein die Entdeckung des Augenspiegels hätte seinen Namen schon unvergeßlich gemacht. Seine auf der Grundlage eigener Forschungsarbeit entstandenen Lehrbücher über Physiologie und Physik gaben eine kritische Übersicht über den Wissensstand seiner Zeit. Er erzog eine ganze Generation von Wissenschaftlern.

Als Sohn eines Gymnasialprofessors wurde Hermann Helmholtz am 31. 8. 1821 in Potsdam geboren. Die Verehrung seines Vaters für die Philosophie Fichtes weckte auch bei ihm das Interesse für philosophische Fragen. Seine Neigung gehörte jedoch der Naturwissenschaft, speziell der Physik. Da die Physik als brotlose Kunst galt, studierte er auf Anregung seines Vaters von 1838 bis 1842 in Berlin Medizin. Bei Johannes Müller hörte er Physiologie. Am 2. 11. 1842 promovierte Helmholtz mit einer von diesem betreuten mikroskopisch-anatomischen Arbeit, in der er den bisher vergeblich gesuchten Zusammenhang der Nervenfasern mit den Nervenzellen bei wirbellosen Tieren nachwies.

Vom Oktober 1843 bis zum Sommer 1848 war Helmholtz als Eskadronschirurg und Militärarzt in Potsdam tätig. Danach wirkte er ein Jahr lang als Lehrer für Anatomie an der Berliner Kunstakademie. Im Jahre 1849 wurde er als Professor für Physiologie nach Königsberg berufen. An der Wirkungsstätte Kants arbeitend, befaßte er sich eingehend mit dessen Philosophie. In einem Vortrag zum Besten des Kant-Denkmal suchte er „die Übereinstimmung zwischen den empirischen Tatsachen der Physiologie der Sinnesorgane mit der philosophischen Auffassung von Kant und Fichte namentlich

deutlich zu machen“.¹ Die Beschäftigung mit Kant verführte Helmholtz dazu, seine eigenen philosophischen Ansichten oft in der Terminologie des kantischen Apriorismus darzulegen.²

Wegen des schlechten Gesundheitszustandes seiner ersten Frau bemühte sich Helmholtz um eine Berufung nach Bonn, die 1855 erfolgte. Von 1858 bis 1871 war er Professor der Physiologie in Heidelberg. Im Jahre 1871 erfüllte ihm die Berliner Universität seinen sehnlichsten Wunsch, indem sie ihn als Nachfolger von Magnus auf den Lehrstuhl für Physik nach Berlin berief. Damit erhielt ein ausgebildeter Mediziner, Professor für Physiologie, den bedeutendsten Lehrstuhl für Physik in Deutschland. Das spricht für die Vielseitigkeit, aber auch für den hervorragenden wissenschaftlichen Ruf, den sich Helmholtz erworben hatte. Er war Mitglied der Akademien vieler Länder, Inhaber verschiedener Orden und Diplome. Im Jahre 1882 wurde er in den erblichen Adelsstand erhoben. Im Jahre 1888 übernahm er als erster Präsident die inzwischen hauptsächlich auf seine Anregungen hin gegründete Physikalisch-Technische Reichsanstalt, an der er bis zu seinem Tode am 8. September 1894 gewirkt hat.

Helmholtz legte der wissenschaftlichen Welt Forschungsergebnisse aus den Gebieten der Dynamik, der Hydrodynamik, der Thermodynamik, der Elektrodynamik, der Akustik, der Optik und der Physiologie vor. Selbst auf dem Gebiet der Meteorologie leistete er mit seinen Untersuchungen über Eis und Gletscher, Wellen- und Wolkenbildung Bedeutendes. Großen Eindruck hinterließ unter seinen Zeitgenossen seine Arbeit über die Erhaltung der Kraft, die er 1847 in der Physikalischen Gesellschaft zu Berlin vortrug und im

¹ L. Königsberger, Hermann von Helmholtz, Bd. I, Braunschweig 1902, S. 242.

Der Brief von Helmholtz an seinen Vater zeigt, daß persönliche Erlebnisse keinen erheblichen Einfluß auf seine philosophische Haltung haben. Helmholtz ist nie ein direkter Verfechter der Kantschen oder Fichteschen Philosophie gewesen. Er interpretiert Kant an vielen Stellen sehr eigenwillig und löste sich immer mehr von dessen Philosophie. Fichte erwähnt er offensichtlich oft nur seinem Vater zuliebe.

² Apriorismus ist die Annahme eines über die Erfahrung hinausgehenden Erkenntnisgrundes. Bei Kant äußert sich diese Auffassung beispielsweise in der Annahme der Existenz geometrischer Axiome vor jeder Erfahrung; gerade die Kritik dieser Auffassung durch Helmholtz zeigt, daß er prinzipiell nicht mit dem subjektiv-idealistischen Kern des Kantschen Apriorismus konform geht. So faßt er die Kantsche Philosophie als eine Kritik am Gebrauch der Kategorien auf, soweit sie über die Erfahrung hinausreichen. Andererseits anerkennt Helmholtz ein relatives A priori, indem er die Kausalität als Voraussetzung jedes Handelns betrachtet. Die Benutzung Kantscher Termini durch Helmholtz zeigt die Unmöglichkeit, das Bedürfnis des Naturwissenschaftlers Helmholtz nach einer wissenschaftlichen Deutung des Erkenntnisprozesses mit der Philosophie von Kant zum Ausdruck zu bringen.

gleichen Jahr im Druck veröffentlichte. Helmholtz kannte damals die Arbeiten Robert Mayers nicht. Er hat jedoch, nachdem er mit ihnen bekannt geworden war, nie die Priorität Mayers bei der Entdeckung des Gesetzes von der Erhaltung der Energie bestritten.³ Durch seine Abhandlung erwies sich Helmholtz als gewandter mathematischer Physiker. In der Folgezeit beschäftigte er sich besonders mit der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Nervenreizungen. Am 6. 12. 1850 teilte er der Physikalischen Gesellschaft in Berlin die Entdeckung des Augenspiegels mit. Damit hatten die Augenärzte die Möglichkeit zu einer genaueren Untersuchung des lebenden Auges erhalten.

Natürlich beschäftigte sich Helmholtz wie andere Forscher zeitweise nur mit ganz speziellen Problemen. Aber er vernachlässigte nie seine übrigen Forschungsgebiete. So finden wir zugleich mit seinen Hauptarbeiten zur Optik bereits die ersten Mitteilungen über Akustik. Er berichtete über das Wesen des Glanzes und das Sehen mit beiden Augen, über die Theorie der Vokale, über Klangfarbe, Töne und Obertöne, Harmonie und Disharmonie. Im Jahre 1856 erschien der erste Band seines „Handbuches der Physiologischen Optik“, 1860 der zweite und 1867 der dritte. Gleichzeitig publizierte er 1862 ein Buch über die „Lehre von den Tonempfindungen“.

Helmholtz' physiologische Arbeiten waren mit erkenntnistheoretischen Erwägungen verbunden. Schon in seinem Habilitationsvortrag vom Jahre 1852 hatte er sich mit dem Problem der Abbildung der wirklichen Dinge und Prozesse in unseren Empfindungen, Wahrnehmungen usw. beschäftigt. Er begann mit der Ausarbeitung seiner „Zeichen“-Theorie, die ihm am besten zur Interpretation seiner physiologischen Untersuchungen geeignet erschien. Ihren Höhepunkt fand diese Entwicklung seiner erkenntnistheoretischen Ansichten in der Rede zur Stiftungsfeier der Berliner Universität im Jahre 1878: „Die Tatsachen in der Wahrnehmung“. Dort entwickelte er, vom spontanen Materialismus des Naturforschers ausgehend, seinen philosophischen Standpunkt am deutlichsten. Entscheidend waren für Helmholtz die Tatsachen und nicht die Autoritäten. So zeigte er u. a. die Unhaltbarkeit der Kantschen Auffassung von den geometrischen Axiomen als synthetischer Urteile a priori.

Bereits durch seine physiologischen Arbeiten war Helmholtz gezwungen, sich mit der Hydro-, Thermo- und Elektrodynamik zu beschäftigen. Es gelang ihm, das Fundament für die Theorie der Wirbelbewegungen von Flüs-

³ Die Angriffe, die in dieser Frage gegen Helmholtz geführt wurden, sind unberechtigt. Zweifellos hatte Helmholtz gegenüber den Arbeiten von Mayer nichts grundsätzlich Neues mehr gebracht. Aber er begründete das Gesetz von der Erhaltung der Kraft genauer (s. L. Königsberger, Hermann von Helmholtz, Bd. I. S. 69 ff.).

sigkeiten zu legen. Er befaßte sich mit den Stromschwankungen induzierter Ströme, mit Studien über elektrische Grenzschichten und mit der Maxwell'schen Theorie, der er zunächst ablehnend gegenüberstand; später bekannte er sich völlig zu ihr. Er veröffentlichte Arbeiten über die Thermodynamik chemischer Vorgänge. Den Abschluß bilden seine Untersuchungen über das Prinzip der kleinsten Wirkung. Helmholtz zeigte dessen Anwendbarkeit auf thermodynamische, elektromagnetische und optische Erscheinungen. Auch auf mathematischem Gebiet hat er hervorragende Arbeiten geliefert; seine Abhandlung „Über die Tatsachen, die der Geometrie zugrunde liegen“ gehört zu den klassischen Schriften über Fragen der nicht-euklidischen Geometrie.

Das Bild des großen Wissenschaftlers, dessen Vielseitigkeit als Forscher hier nur angedeutet werden kann, wäre jedoch unvollständig, wollte man nur seiner wissenschaftlichen Leistungen gedenken. Er verschloß sich nicht den gesellschaftlichen Ereignissen seiner Zeit. So begrüßte er die Revolution von 1848, obgleich er als Militärarzt nicht daran teilnahm. Betrübt verfolgte er die nutzlosen Debatten in der Paulskirche. „Warme Vaterlandsliebe war stets eine ausgesprochene Eigenschaft meines Vaters“, sagte sein Sohn von ihm. Interessant ist in diesem Zusammenhang, daß Helmholtz 1864 in einem Brief an Matteucci versichert, daß in der protestantischen Bevölkerung Deutschlands, zu der auch er gehöre, nicht die geringste Spur von Antipathie gegen Italien und die Italiener bestehe, sondern eine warme Sympathie mit jedem Fortschritt in der italienischen Freiheit. Es war die Zeit der Einigung Italiens, der Kämpfe Garibaldis und der Volksaufstände. Helmholtz war kein Politiker; aber als humanistischer Wissenschaftler befürwortete er den Kampf eines Volkes um seine Freiheit, er hob die Bedeutung der Wissenschaft als einigendes Band zwischen den Nationen hervor und verwies vor allem auf ihre friedensstiftende Rolle. Die chauvinistischen und antisemitischen Bestrebungen, die bald nach der Reichsgründung aufkamen, fanden in Helmholtz keine Stütze.

Wir finden bei diesem großen Naturwissenschaftler zwar keine Arbeit, die sich speziell mit dem Verhältnis von Wissenschaft und gesellschaftlichem Fortschritt auseinandersetzt. Jedoch zeigt sich in vielen seiner Reden und Arbeiten deutlich die humanistische Haltung des Gelehrten. Die Wissenschaft kann seiner Meinung nach nicht nur einer Gruppe von Menschen, nicht nur einer Nation dienen, sie muß der ganzen Menschheit gehören. Daraus ergibt sich ihre völkerverbindende Aufgabe. Der Wissenschaftler soll für das Wohl seines Volkes arbeiten. Helmholtz warnte davor, wegen der praktischen Aufgaben, die die Wissenschaft zu lösen hat, die großen Ideale der Menschheit

zu vergessen. Wenn ihm auch die Einsicht dafür fehlte, welche gesellschaftlichen Verhältnisse notwendig sind, damit die humanistische Kraft der Wissenschaft wirksam werden kann, so wandte er sich doch gegen alle Versuche, die Wissenschaft nationalistischen und chauvinistischen Zwecken unterzuordnen. Er findet seine würdigen Nachfolger in den Naturwissenschaftlern unserer Zeit, die vor dem Mißbrauch wissenschaftlicher Forschungsergebnisse zu kriegerischen Zwecken warnen. Im Sozialismus schließlich entwickelt sich die Gesellschaftsordnung, die den Wissenschaftler nicht mehr in Gewissenskonflikte bringt. Er kann, getreu den Forderungen von Helmholtz, im Frieden für das Wohl seines Volkes und für die Ideale der Menschheit arbeiten.

Will man etwas über die Methode wissenschaftlichen Forschens sagen, der Helmholtz seine großen Erfolge verdankt, so ist in erster Linie sein Kampf gegen den Dogmatismus in der Wissenschaft hervorzuheben. Aufgabe der Wissenschaft ist die Aufdeckung der objektiven Gesetze, d. h. der allgemeinen, wesentlichen und notwendigen Beziehungen zwischen den Dingen und Erscheinungen der objektiven Realität. Nicht nutzlose Spekulation bringt die Wissenschaft weiter, sondern nur harte und geduldige Arbeit.

Helmholtz forderte nicht etwa die Verwerfung aller Hypothesen. Er suchte nach einer richtigen Verbindung zwischen Deduktion und Induktion, zwischen experimenteller Arbeit und theoretischer Verallgemeinerung der experimentellen Ergebnisse. Haben wir entsprechende Schlußfolgerungen durch die Überprüfung in der Praxis als richtig erkannt, so sind nach Meinung von Helmholtz entgegengesetzte Ansichten abzulehnen, auch wenn sie durch alte Autoritäten gestützt werden. Diese Anerkennung wesentlicher Seiten der Praxis als Kriterium der Wahrheit, ausgedrückt in der Hervorhebung der Rolle des Experiments und der wissenschaftlichen Erfahrung, half Helmholtz wesentlich in seiner wissenschaftlichen Forschung. Er arbeitete wichtige Bestimmungen des Praxisbegriffs heraus, ohne ihn jedoch wissenschaftlich genauer zu formulieren. Sein Anliegen war die Hervorhebung der Rolle des Experiments und der Handlungen der Menschen für den Erkenntnisprozeß. Das ist der Ausdruck des spontan-materialistischen Verhaltens der Naturwissenschaftler zum Erkenntnisprozeß. Es ist die Grundlage für den Übergang der Naturwissenschaftler zum bewußten Materialismus, birgt aber auch die Gefahr eines Abgleitens in die idealistische Philosophie in sich. Nur der dialektische Materialismus vermag dieses Anliegen eines Naturwissenschaftlers mit der wissenschaftlich exakten Formulierung des Praxisbegriffs zum Ausdruck zu bringen.

Stets finden wir Helmholtz in der vordersten Front des Kampfes um den wissenschaftlichen Fortschritt. Das bestimmt auch in letzter Instanz seine Hal-

tung zu Kant. Mit den Arbeiten Kants vertraut, hatte er versucht, die Übereinstimmung seiner Ansichten mit der Kantschen Philosophie zu zeigen. Dabei hatte er recht eigenwillig dessen Terminologie verwendet. Im Verlauf seiner Forschungen löste er sich jedoch immer mehr von den Kantschen Auffassungen, ohne ganz von ihnen loszukommen. Gerade das, was die idealistischen Schüler Kants begeisterte, hat Helmholtz einer Kritik unterzogen. Der Apriorismus Kants, d. h. die Voraussetzung eines über die Erfahrung hinausgehenden Erkenntnisgrundes, war für Helmholtz unannehmbar. Er zeigte die Unhaltbarkeit der Auffassung Kants von den geometrischen Axiomen als synthetischer Urteile a priori. Indirekt bestätigte er die Richtigkeit der marxistischen These von den Axiomen als durch die Erfahrung millionenfach bestätigter, in Urteilen ausgedrückter objektiver Zusammenhänge. Wie der Marxismus die Relativität unseres Wissens, seine Abhängigkeit von den historischen Bedingungen anerkennt, so betonte auch Helmholtz die Abhängigkeit der Axiome von der Erfahrung und ihre mögliche Erweiterung. Damit leistete er einen wichtigen Beitrag im Kampf gegen idealistische Folgerungen, die von vielen Naturwissenschaftlern aus der Kantschen Philosophie gezogen werden.

Der Kampf, den Helmholtz gegen den Dogmatismus in der Wissenschaft führte, konnte jedoch nur Erfolg haben, weil Helmholtz sich zugleich auf die Objektivität der Naturgesetze stützte.⁴ Diese Haltung zu den Naturgesetzen bringt seinen naturwissenschaftlichen Materialismus am deutlichsten zum Ausdruck. Es hat nicht an Versuchen gefehlt, diese materialistische Haltung zu leugnen. Zweifellos gibt es bei Helmholtz Ausführungen, Redewendungen usw., die dieser grundsätzlichen Haltung nicht ganz entsprechen. So bezeichnet er den Materialismus manchmal als eine gleichberechtigt neben dem Idealismus existierende Hypothese. Auch seine erkenntnistheoretischen Auffassungen sind nicht immer eindeutig materialistisch formuliert. Aber der rationelle Gehalt seiner Auffassungen ist wesentlich materialistisch. Sein Schwanken in der philosophischen Grundhaltung ist Ausdruck des Einflusses idealistischer, philosophischer Systeme auf seine Weltanschauung und hat auch gesellschaftliche Gründe. Der Materialismus von Helmholtz widerspiegelt die spontan richtige Haltung des Naturwissenschaftlers zur Objektivität der Naturgesetze.

⁴ Die Objektivität der Naturgesetze verbindet Helmholtz mit der Bezeichnung der Gesetze als Kraft. Diese falsche Bezeichnung wird von Engels einer Kritik unterzogen. (F. Engels, Dialektik der Natur, Berlin 1952, S. 74f.) Die berechnete Kritik hebt jedoch nicht die Bedeutung der grundsätzlichen Anerkennung der Objektivität der Naturgesetze durch Helmholtz auf.

Von positivistischer Seite wurde und wird immer wieder versucht, Helmholtz zum Vorläufer des Positivismus zu machen. Zu diesem Zweck nahm ihn der Neopositivist Moritz Schlick in einer Rede anlässlich des 100. Geburtstages von Helmholtz direkt gegen den Vorwurf des Materialismus in Schutz.⁵ Gerade die Verwendung des Begriffs der Verursachung im Zusammenhang mit der Objektivität der Naturgesetze und die Annahme objektivreal existierender Körper außerhalb und unabhängig von unserem Bewußtsein hatte zu diesem berechtigten „Vorwurf“ geführt. Helmholtz ist tatsächlich in seiner grundsätzlichen Haltung naturwissenschaftlicher Materialist. Engels und Lenin⁶ kritisieren ihn wegen seiner Schwankungen und Abweichungen vom Materialismus, um den Kern seiner Auffassungen, die den notwendigen Zusammenhang von Naturwissenschaft und Materialismus zeigen, besser hervorheben zu können. Die idealistischen Philosophen finden jedoch in den Auffassungen von Helmholtz gerade dort Unterstützung, wo er sich zu sehr an die Terminologie der idealistischen Philosophie klammert, wo er zwischen Materialismus und Idealismus schwankt. Die Materialisten halten sich also an den Inhalt des wissenschaftlichen Denkens von Helmholtz, während die Idealisten solche Formulierungen auszunutzen versuchen,

⁵ Helmholtz als Physiker, Physiologe und Philosoph, Karlsruhe 1922, S. 34 f.

M. Schlick versuchte auch bei der Herausgabe der Helmholtzschen Schriften zur Erkenntnistheorie, den philosophischen Standpunkt von Helmholtz dem Positivismus anzunähern. Dazu interpretierte er in seinen Anmerkungen viele Äußerungen in positivistischem Sinne. (H. v. Helmholtz, Schriften zur Erkenntnistheorie, herausgegeben und erläutert von P. Hertz und M. Schlick, Berlin 1921.)

In dieser Richtung liegt auch der Versuch von H. Heimsoeth, bedeutende Naturwissenschaftler, darunter auch Helmholtz, zu Vorläufern der „Wissenschaftskritik“ des Neopositivismus zu machen. (W. Windelband, Lehrbuch der Geschichte der Philosophie, herausgegeben von H. Heimsoeth, Tübingen 1948. Das Buch enthält ein Kapitel über die Philosophie des 20. Jahrhunderts, das von Heimsoeth geschrieben wurde.)

⁶ Lenin zeigt in seiner Auseinandersetzung mit Helmholtz, daß in dessen erkenntnistheoretischen Anschauungen der materialistische Standpunkt nicht immer konsequent gewahrt wird. Er spricht vom Materialismus mit kantianischen Ausfällen, vom „Halbmaterialismus“. Daraus ergibt sich die Aufgabe für den Marxisten, die materialistischen Auffassungen von Helmholtz von ihren idealistischen Beimengungen zu befreien. Deshalb hebt Lenin hervor, daß die Materialisten Helmholtz von links, d. h. vom konsequenten Materialismus aus kritisieren. Lenin interessierte sich bei seiner Auseinandersetzung mit der Zeichentheorie nicht für die von Helmholtz aufgestellte einzelwissenschaftliche Theorie, sondern für die von Plechanow aus der Symboltheorie gezogenen falschen erkenntnistheoretischen Schlußfolgerungen. Lenin betont den Abbildcharakter unserer Erkenntnis. Der rationelle Kern der Helmholtzschen Zeichentheorie widerspricht der marxistischen Erkenntnistheorie nicht. (W. I. Lenin, Materialismus und Empiriokritizismus, Berlin 1952, S. 222 ff.)

mit denen Helmholtz seine eigenen wissenschaftlichen Ergebnisse nicht richtig interpretiert und den notwendigen Zusammenhang von Naturwissenschaft und Anerkennung der objektiven Realität nur ungenügend zum Ausdruck bringt.

Die Anerkennung der Objektivität der Naturgesetze ist bei Helmholtz eng mit der Erkennbarkeit der Welt verbunden. Das Kausalprinzip bringt nach ihm das Vertrauen in die Begreifbarkeit der Welt zum Ausdruck, wobei die Gesetzmäßigkeit die Bedingung dafür ist. Es geht also um die Erkenntnis der objektiven Gesetze, der objektiven Ursache-Wirkungs-Verhältnisse. Weil jeder Prozeß objektiv eine Ursache hat, sind wir in der Lage, nach ihr zu suchen und sie zu finden. Wenn Helmholtz nun das Kausalprinzip auch manchmal als eine Hypothese bezeichnet, so stellt er damit keineswegs die objektive Kausalität in Frage. Er hebt damit hervor, daß sich Kausalbeziehungen erst durch das Experiment als objektiv real erweisen.

Gegen Kant wendet er sich, wenn er die Rolle der Erfahrung für die Erkenntnis der konkreten Kausalverhältnisse betont. So existiert die Kausalität objektiv. Das Kausalprinzip muß sich jedoch immer wieder von neuem in jedem konkreten Fall bestätigen. Darin besteht das hypothetische Moment in unserer Erkenntnis. Sie ist nie abgeschlossen. Nie kennen wir alle objektiv existierenden Ursachen. Aber mit jeder neu entdeckten Ursache wird das Kausalprinzip von neuem bestätigt.

Der Kampf gegen den Dogmatismus in der Wissenschaft und die Anerkennung der Objektivität der Naturgesetze sind entscheidend für die erkenntnistheoretischen Auffassungen von Helmholtz. Seine einzelwissenschaftlichen Untersuchungen brachten ihn in Gegensatz zu den Lehren der Nativisten, die alle physiologischen Erscheinungen auf angeborene Reflexe zurückführen wollten. Diese Ansicht hemmte die Entwicklung der Physiologie als Wissenschaft. Sie ist ihrem Wesen nach idealistisch. Zugleich war sie jedoch auch ein Ausdruck des mechanisch-materialistischen Herangehens der Naturwissenschaftler an die Erklärung der physiologischen Erscheinungen. Helmholtz kämpfte gegen diese Anschauung, indem er die Bedeutung der Erfahrung für die Herausbildung bestimmter Reflexe hervorhob.⁷ Viele seiner experimentellen Ergebnisse bestätigten seinen Empirismus und wiesen die nativistische Theorie als unnötig und falsch nach.

⁷ In gewisser Weise leistete er Vorarbeiten für die Pawlowsche Theorie der bedingten Reflexe. Pawlow bemerkt selbst: „Was der geniale Helmholtz mit dem berühmten Terminus ‚unbewußter Schluß‘ bezeichnet, entspricht offensichtlich dem Mechanismus des bedingten Reflexes.“ (I. P. Pawlow, Werke, Bd. III, Berlin 1953, S. 83.)

Die Hauptthese seiner empiristischen Auffassung bildete die Erklärung der Sinnesempfindungen als „Zeichen“ für unser Bewußtsein, die es zu erlernen gilt. Helmholtz wandte sich als Einzelwissenschaftler gegen die nativistische These von den angeborenen Reflexen und vom philosophischen Standpunkt gegen die idealistische und mechanisch-materialistische Abbildtheorie. Nach dem mechanischen Materialismus ist der Mensch eine komplizierte Maschine, die auf Einwirkungen der Außenwelt in vorgegebener Weise reagiert. Diese Auffassung drückte philosophisch die Vorstellungen der nativistischen Naturwissenschaft über die physiologischen Reflexe aus. Helmholtz hob richtig die Bedeutung der Erfahrung hervor. Er durchbrach das unhistorische Herangehen an den individuellen Erkenntnisprozeß. Dabei blieb er aber in bezug auf die Entwicklung der Sinnesorgane selbst auch unhistorisch. Er erklärte nicht die spezifische Reaktion des Analysators auf die Außenwelt, z. B. des Sehanalysators mit Lichtempfindungen, als eine von der objektiven Realität in ihrer Entwicklung hervorgebrachte spezifische Eigenschaft, sondern nahm diese Tatsache einfach als gegeben hin.⁸ Für den Fortschritt der Physiologie des vergangenen Jahrhunderts war jedoch bereits die Beseitigung des unhistorischen Herangehens an den individuellen Erkenntnisprozeß wichtig.

Mit der mechanisch-materialistischen Erkenntnistheorie lehnte Helmholtz zugleich den von ihr benutzten Ausdruck „Abbild“ ab. Das kann zu agnostizistischen Schlüssen Anlaß geben, wie Lenin hervorhob.⁹ Die Helmholtzsche Zeichentheorie selbst ist jedoch keine idealistische Theorie. Sie bezieht sich nur auf Empfindungen, die erlernbare Zeichen sind. Unsere Erkenntnisse beruhen wesentlich, wie Helmholtz richtig feststellte, auf den Einwirkungen

⁸ In diesem Zusammenhang setzt sich Rubinstein mit dem Gesetz der spezifischen Sinnesenergien, das von J. Müller aufgestellt wurde, auseinander. Helmholtz anerkennt die Tatsachen, die diesem Gesetz zugrunde liegen, ohne den physiologischen Idealismus Müllers direkt zu übernehmen. Dabei vernachlässigt er jedoch gerade die Entwicklung der Sinnesorgane selbst. Das dürfte eine der Ursachen für die teilweise idealistischen Formulierungen von der alleinigen Abhängigkeit der Empfindungen von den Sinnesorganen sein. Solche Formulierungen sind jedoch selten. Meistens betont Helmholtz richtig die Bedeutung der äußeren Einwirkung und die Rolle der spezifischen Reaktion der Sinnesorgane. Rubinstein erläutert gerade in der Auseinandersetzung mit Müller diesen Zusammenhang. (S. L. Rubinstein, Grundlagen der allgemeinen Psychologie, Berlin 1959, S. 241f.)

⁹ Es sind auch idealistische Zeichentheorien entwickelt worden. Bei Schlick wird das Erkennen durch das Bezeichnen ersetzt, wobei die Gegenstände nicht verändert werden. (M. Schlick, Allgemeine Erkenntnislehre, Berlin 1918.) Diese Theorie kritisiert der bekannte polnische Marxist A. Schaff. (A. Schaff, Zu einigen Problemen der marxistischen Theorie der Wahrheit, Berlin 1954, S. 429.)

der Außenwelt auf unsere Sinnesorgane. Dabei unterscheiden sich Gegenstand und Abbild voneinander. Eine Lichtwelle bestimmter Länge ist nicht gleich der Farbempfindung. Inhaltlich widerspiegelt zwar die Farbempfindung die objektive Welle. Aber der Form nach handelt es sich einmal um eine Nervenenerregung und zum anderen um eine objektiv-real existierende Lichtwelle. Diesen Unterschied, auf den Helmholtz großen Wert legte, anerkennt auch der Marxismus. Die Empfindungen sind, wie Lenin sagt, „die Verwandlung der Energie des äußeren Reizes in eine Bewußtseinstatsache“.¹⁰ Die materielle Hülle dieser Bewußtseinstatsache ist jedoch die Nervenenerregung; ihre Form ist wesentlich vom Sinnesorgan bestimmt, auf das gewirkt wird. Das ist die zweite Seite, die Helmholtz betont. Sowohl die Nichtübereinstimmung von Gegenstand und Abbild in der Form ihrer Existenz als auch die Rolle des Sinnesorgans bei der Bestimmung der spezifischen Form einer Nervenenerregung widersprechen der mechanisch-materialistischen Erkenntnistheorie. Helmholtz mußte deshalb neue erkenntnistheoretische Ansichten entwickeln, um diese Tatsachen zu erklären. Er kannte die dialektisch-materialistische Erkenntnistheorie nicht, jedoch enthält seine Zeichentheorie dialektisch-materialistische Elemente. Die Zeichen werden durch die Außenwelt hervorgerufen, bringen uns Nachricht über die Außenwelt, und die Richtigkeit ihrer Anwendung wird durch die Praxis überprüft. Die Zeichen geben zwar kein genaues Bild von der Wirklichkeit im Sinne einer ikonischen Abbildung, sie lassen uns jedoch die Gesetze erkennen.

Tatsächlich leisten die Zeichen in der Helmholtzschen Theorie das, was auch die marxistische Theorie von den Empfindungen verlangt. Gleichen Gegenständen sind gleiche Zeichen zugeordnet. Bisher unbekannte Gegenstände ergeben deshalb neue Zeichen. Bestimmten Relationen unter den Gegenständen entsprechen bestimmte Relationen unter den Zeichen. Diese

¹⁰ W. I. Lenin, *Materialismus und Empiriokritizismus*, Berlin 1952, S. 40. Der Marxismus hebt sowohl den Unterschied in der Form als auch die inhaltliche Übereinstimmung zwischen Gegenstand und Abbild hervor. Die inhaltliche Übereinstimmung besagt, daß unsere Erkenntnisse richtige Abbilder der objektiv-realen Dinge und Prozesse sind. Dabei fallen jedoch Gegenstand und Abbild nicht zusammen. In Gehirn und Rückenmark, in den Rezeptoren, haben wir es mit materiellen Vorgängen anderer Art zu tun, als sie außerhalb und unabhängig von unserem Bewußtsein vor sich gehen, z. B. mit Nervenenerregungen. Sowohl die Nervenenerregungen als auch die erregenden Objekte existieren objektiv-real. Aber der eine objektiv-reale Prozeß (Nervenenerregung) widerspiegelt einen anderen objektiv-realen Prozeß (erregendes Objekt) und vermittelt uns damit eine Nachricht von ihm, auf die wir in bestimmter Weise reagieren können.

Isomorphie zwischen dem Bereich der Gegenstände und der Zeichen ermöglicht uns zweckentsprechende Reaktionen auf bestimmte Einwirkungen der Außenwelt.

Helmholtz lieferte keine ausgearbeitete Erkenntnistheorie. Die idealistischen Entstellungen seiner Theorie laufen gerade darauf hinaus, daß seine Zeichentheorie als allgemeine Erkenntnistheorie betrachtet wird. Für die rationalen Abbilder¹¹ ist jedoch die Bezeichnung, das Zeichen, eine notwendige, aber nicht hinreichende Bedingung. Helmholtz sieht nur die Empfindungen als Zeichen an. Die in der Helmholtzschen Theorie enthaltenen richtigen Ansätze und Fragestellungen haben ihren Platz in der wissenschaftlich begründeten marxistischen Erkenntnistheorie, die auch die von Helmholtz erarbeiteten Voraussetzungen für die Erkennbarkeit der Welt beachtet.

Die Anerkennung der Objektivität der Naturgesetze verlangt in ihrer Konsequenz auch die Anerkennung der durchgängigen Gültigkeit der Gesetze. In diesem Zusammenhang nimmt Helmholtz gegen alle Formen des Spiritismus, Vitalismus und überhaupt gegen die Leugnung der durchgängigen Gültigkeit der Naturgesetze Stellung. Er hebt die Bedeutung der Darwinschen Theorie hervor, die nachwies, daß zur Erklärung der organischen Natur keine übernatürlichen Intelligenzen und keine „Lebenskraft“ erforderlich sind. Gegen die Annahme einer Lebenskraft, die gerade dem von ihm mathematisch exakt formulierten Gesetz der Erhaltung der Energie widerspricht, hatte sich Helmholtz schon frühzeitig gewandt. Darwins Leistung sieht Helmholtz u. a. darin, daß er die organische Zweckmäßigkeit auf das Walten eines objektiven Gesetzes zurückführte. So ist Helmholtz zwar kein ausgesprochener Atheist, aber mit der Ablehnung religiöser Interpretationen des Naturgeschehens, mit der Anerkennung der durchgängigen Gültigkeit der Naturgesetze vertritt er objektiv atheistische Gedanken.

Im Gegensatz zu vielen Naturwissenschaftlern des neunzehnten Jahrhunderts war Helmholtz kein Feind der Philosophie. Er anerkannte die Bedeutung der philosophischen Arbeit, setzte sich mit den Werken Kants, Fichtes, Berkeleys, Hegels u. a. auseinander. Er wandte sich gegen die Spekulation, gegen die Loslösung von den Tatsachen und einzelwissenschaftlichen Ergebnissen. Spekulation und Metaphysik verglich er mit der Astrologie: Sie leiste

¹¹ Unter rationalen Abbildern verstehen wir die mit der Sprache verbundene begriffliche Widerspiegelung der Wirklichkeit. Rationale Abbilder sind Begriffe, Urteile, Theorien usw. Sinnliche Abbilder dagegen sind die Empfindungen und Wahrnehmungen. Die spezifisch-menschliche Widerspiegelung ist eine Wechselwirkung zwischen sinnlicher und rationaler Abbildung.

der Astronomie einen ebenso schlechten Dienst wie die Metaphysik der Philosophie.

Hermann von Helmholtz ist nicht nur einer der hervorragendsten deutschen Naturforscher, er ist zugleich ein glanzvolles Beispiel für die humanistischen Traditionen in der deutschen Naturwissenschaft. Seine philosophischen Ansichten sind – bei allen Halbheiten – die eines naturwissenschaftlichen Materialisten, der ausgehend von seiner fachwissenschaftlichen Arbeit spontan zu materialistischen Auffassungen gelangt ist. Nicht seine Schwankungen und fehlerhaften Formulierungen haben Bestand, sondern der materialistische Kern seiner Weltanschauung und der humanitäre Gehalt seiner Gesinnung.

AUSGEWÄHLTE TEXTE

Wissenschaft und Fortschritt der Gesellschaft

Die Wissenschaft ist ja eigentlich bei der modernen Menschheit das einzig einigende Band geworden, welches unbedingt Frieden predigt. Wir, jeder von uns, der für die Wissenschaft arbeitet, arbeitet nicht für sein eigenes Wohl; er arbeitet zunächst für das Wohl des eigenen Volkes, er arbeitet für das Wohl der ganzen Menschheit, soweit die Menschen imstande sind und die Vorbildung haben, um von den Früchten der Wissenschaft Vorteil zu ziehen.

(Aus der Antwort auf das Glückwunschsreiben der Akademie der Wissenschaften, in: Ansprachen und Reden, gehalten bei der am 2. November 1891 zu Ehren von Hermann von Helmholtz veranstalteten Feier, Berlin 1892, S. 12.)

Die Wissenschaft und die Kunst sind zur Zeit ja das einzig übrig gebliebene Friedensband der zivilisierten Nationen. Ihr immer höher wachsender Ausbau ist ein gemeinsames Ziel aller, was durch gemeinsame Arbeit aller, zum gemeinsamen Vorteil aller durchgeführt wird. Ein großes und heiliges Werk!

(Aus der Rede auf dem Festessen zu Ehren von Helmholtz, ebenda, S. 47.)

Diese Einsicht in das Wirken der Natur ist an sich schon die Quelle aller Herrschaft des Menschengesistes über die Natur und damit die Wurzel, aus der sich unendlich praktische Wohltaten für das Menschengeschlecht entwickeln. Sie hat aber noch eine viel tiefere sittliche Bedeutung. Dieses Arbeiten für die Wissenschaft ist notwendig eine Arbeit für allgemeine Zwecke der ganzen Menschheit, für Zwecke, die nicht auf ein einzelnes Individuum abgegrenzt, nicht einmal für ein Volk, für einen Weltteil abgegrenzt werden können, sondern notwendig die Arbeit des Einzelnen zu einer Arbeit für die Zwecke der Menschheit und deren Einsicht machen. Durch sie wird der Einzelne gewöhnt, für ideelle Zwecke zu arbeiten, die innere Befriedigung in sich zu erfahren, welche mit solcher Art der Arbeit verbunden ist, und in ihr seine Freude und seinen Lohn zu finden. Und da das Beispiel idealer Gesinnung viel mehr auf die Jüngeren wirkt als alle Moralpredigt, so ist ein solcher Lehrer auch der beste Erzieher, um die jüngere Generation zu den gleichen Gesinnungen zu erziehen.

(Aus einem Entwurf zur Rede am Grabe von Kundt, in: L. Königsberger, Hermann von Helmholtz, Bd. III, Braunschweig 1903. S. 103.)

Im Jugendzeitalter unserer Universität war auch die Wissenschaft jugendlich kühn und hoffnungskräftig, ihr Auge war vorzugsweise den höchsten Zielen zugewendet. Wenn diese nun auch nicht so leicht zu erreichen waren, wie jene Generation hoffte, wenn sich auch zeigte, daß weitläufige Einzelarbeit den Weg dahin vorbereiten mußte, und somit durch die Natur der Aufgaben selbst zunächst eine andere weniger enthusiastische, weniger unmittelbar den idealen Zielen zugewendete Art der Arbeit gefordert wurde, so wäre es doch zweifellos ein Verderben, wenn unsere Generation über den untergeordneten und praktisch nützlichen Aufgaben die ewigen Ideale der Menschheit aus dem Auge verloren haben sollte.

(Die Tatsachen in der Wahrnehmung. Berlin 1879, S. 6.)

Die Wissenschaft im Kampf gegen den Dogmatismus

Aber das überlieferte Wissen wird schon geformt übergeben; wo der Berichterstatter es her hat, wieviel Kritik er angewendet, ist oft nicht mehr zu ermitteln, namentlich wenn die Überlieferung durch viele Berichterstatter hindurch gegangen ist. Man muß es auf Treu und Glauben annehmen; zur Quelle kann man nicht kommen, und wenn erst viele Generationen bei solchem Wissen nicht beruhigt, keine Kritik daran geübt, ja auch wohl allmählich allerlei kleine Änderungen, die sich schließlich zu großen summieren, daran angebracht werden, so werden oft sonderbare Sachen unter der Autorität uralter Weisheit berichtet und geglaubt . . .

Wer aber, wie der Arzt, den Heil oder Verderben bringenden Kräften der Natur handelnd gegenüberzutreten soll, dem liegt unter schwerer Verantwortlichkeit die Verpflichtung ob, die Kenntnis der Wahrheit und nur der Wahrheit zu suchen, ohne Rücksicht, ob, was er erfindet, den Wünschen der einen oder der anderen Art schmeichelt. Sein Ziel ist ein ganz fest gegebenes, für ihn ist schließlich nur der tatsächliche Erfolg entscheidend. Er muß streben voraus zu wissen, was der Erfolg seines Eingreifens sein wird, wenn er so oder so verfährt. Um dieses Vorauswissen des Kommenden oder des noch nicht durch Beobachtung Festgestellten zu erwerben, haben wir keine andere Methode als die, daß wir die Gesetze der Tatsachen durch Beobachtung kennen zu lernen suchen; und wir können sie kennen lernen durch Induktion, durch sorgfältige Aufsuchung, Herbeiführung, Beobachtung solcher Fälle, die unter das Gesetz gehören. Glauben wir ein Gesetz gefunden zu haben, dann tritt auch das Geschäft des Deduzierens ein. Dann haben wir die Kon-

sequenzen unseres Gesetzes möglichst vollständig abzuleiten, aber freilich zunächst nur, um sie an der Erfahrung zu prüfen, soweit sie sich irgend prüfen lassen, und um durch diese Prüfung zu entscheiden, ob das Gesetz sich als gültig bewähre und in welchem Umfange. Dies ist eine Arbeit, die eigentlich nie aufhört . . .

Wenn ich gegen das leere Hypothesenmachen spreche, glauben Sie übrigens nicht, daß ich den Wert der echt originalen Gedanken herabsetzen wolle . . .

Kants Zurückweisung der Ansprüche des reinen Denkens hat allmählich Eindruck gemacht, aber Kant ließ noch einen Ausweg offen. Daß alle bis dahin aufgestellten metaphysischen Systeme nur Gewebe von Trugschlüssen seien, war ihm so klar wie dem Sokrates. Seine Kritik der reinen Vernunft ist eine fortlaufende Predigt gegen den Gebrauch der Kategorien des Denkens über die Grenzen möglicher Erfahrung hinaus. Aber die Geometrie schien ihm so etwas zu leisten, wie die Metaphysik es anstrebte, und er erklärte deshalb die Axiome der Geometrie, die er als a priori vor aller Erfahrung gegebene Sätze ansah, für gegeben durch transzendente Anschauung, oder als die angeborene Form aller äußeren Anschauung. Seitdem ist die reine Anschauung a priori der Ankergrund der Metaphysiker geworden. Sie ist noch bequemer als das reine Denken, weil man ihr Alles aufbürden kann, ohne sich in Schlußketten hineinzubegeben, die einer Prüfung und Widerlegung fähig wären. Die nativistische Theorie der Sinneswahrnehmungen ist der Ausdruck dieser Theorie in der Physiologie. Alle Metaphysiker vereinigt kämpfen gegen jeden Versuch, die Anschauungen, seien es sogenannte reine oder empirische, die Axiome der Geometrie, die Grundsätze der Mechanik oder die Gesichtswahrnehmungen in ihre rationellen Elemente aufzulösen. Eben wegen dieses Sachverhalts halte ich die neueren mathematischen Untersuchungen von Lobatschewski, Gauß, Riemann, über die logisch möglichen Abänderungen der Axiome der Geometrie und den Nachweis, daß die Axiome Sätze sind, die durch die Erfahrung bestätigt oder vielleicht auch widerlegt, und deshalb aus der Erfahrung gewonnen werden können, für einen sehr wichtigen Fortschritt. Daß alle Sekten der Metaphysiker sich darüber creifern, darf Sie nicht irre machen; denn diese Untersuchungen legen die Axt an die scheinbar festeste Stütze, die ihren Ansprüchen noch blieb. Gegen solche Forscher, welche aus den Sinneswahrnehmungen herauszulösen suchen, was darin von Wirkungen des Gedächtnisses und der im Gedächtnis zu Stande kommenden Verstärkung wiederholter gleichartiger Eindrücke, kurz der Erfahrung angehört, wird ein Parreigeschrei zu erheben

gesucht, sie seien Spiritualisten. Als ob Gedächtnis, Erfahrung und Übung nicht auch Tatsachen wären, deren Gesetze gesucht werden können, und die sich darum noch nicht wegdekretieren lassen, weil sie nicht ganz glatt auf Reflexe und auf das Gewirr der Ganglienzellenfortsätze und Nervenfaserverbindungen im Gehirn zurückzuführen sind.

Überhaupt, so selbstverständlich der Grundsatz erscheint und so wichtig er ist, so oft wird er vergessen, der Grundsatz nämlich, daß die Naturforschung die Gesetze der Tatsachen zu suchen hat . . .

(Aus: Das Denken in der Medizin, Berlin 1877.)

Das Gesetz der Erscheinungen finden, heißt sie begreifen. In der Tat ist das Gesetz der allgemeine Begriff, unter den sich eine Reihe von gleichartig ablaufenden Naturvorgängen zusammenfassen lassen. Wie wir in dem Begriff „Säugetier“ alles zusammenfassen, was dem Menschen, dem Affen, dem Hunde, dem Löwen, dem Hasen, dem Pferde, dem Walfische usw. gemeinsam ist, so fassen wir im Brechungsgesetz zusammen, was wir regelmäßig wiederkehrend finden, wenn irgend ein Lichtstrahl von irgend einer Farbe, in irgend einer Richtung durch die gemeinsame Grenzfläche irgend zweier durchsichtiger Medien dringt.

Ein Naturgesetz ist aber nicht bloß ein logischer Begriff, den wir uns zu recht gemacht haben als eine Art von mnemotechnischen Hilfsmitteln, um die Tatsachen besser zu behalten. Auch sind wir modernen Menschen jetzt so weit in der Einsicht vorgeschritten, daß wir wohl wissen, wie die Naturgesetze nicht etwas sind, was wir uns auf spekulativem Wege etwa ausdenken könnten. Wir müssen sie vielmehr in den Tatsachen entdecken; wir müssen sie in immer wiederholten Beobachtungen oder Versuchen, an immer neuen Einzelfällen, unter immer wieder veränderten Umständen prüfen, und nur in dem Maße als sie unter einem immer größeren Wechsel der Bedingungen und in einer immer größeren Zahl von Fällen und bei immer genaueren Beobachtungsmitteln ausnahmslos sich bewähren, steigt unser Vertrauen in ihre Zuverlässigkeit.

So treten uns die Naturgesetze gegenüber als eine fremde Macht, nicht willkürlich zu wählen und zu bestimmen in unserem Denken, wie man etwa verschiedene Systeme der Tiere und Pflanzen hintereinander aufstellen konnte, so lange man bloß den mnemotechnischen Zweck verfolgte, die Namen aller gut zu behalten. Wo wir ein Naturgesetz vollständig kennen, müssen wir auch Ausnahmslosigkeit seiner Geltung fordern, und diese zum Kennzeichen seiner Richtigkeit machen. Wenn wir uns vergewissern können,

daß die Bedingungen eingetreten sind, unter denen das Gesetz zu wirken hat, so müssen wir auch den Erfolg eintreten sehen ohne Willkür, ohne Wahl, ohne unser Zutun, mit einer die Dinge der Außenwelt ebenso gut, sie unser Wahrnehmen, zwingenden Notwendigkeit. So tritt uns das Gesetz als eine objektive Macht entgegen, und demgemäß nennen wir es Kraft . . .

Die Gesetzlichkeit der Natur wird als kausaler Zusammenhang aufgefaßt, sobald wir die Unabhängigkeit derselben von unserem Denken und unserem Willen anerkennen.

Wenn wir also nach dem Fortschritt der Naturwissenschaft als Ganzem fragen, so werden wir ihn nach dem Maße zu beurteilen haben, in welchem die Anerkennung und die Kenntnis eines alle Naturerscheinungen umfassenden ursächlichen Zusammenhanges fortgeschritten ist.

(Über das Ziel und die Fortschritte der Naturwissenschaft, in: „Populärwissenschaftliche Vorträge“, Heft II, Braunschweig 1871, S. 188 ff.)

Jeder Induktionsschluß stützt sich auf das Vertrauen, daß ein bisher beobachtetes gesetzliches Verhalten sich auch in allen noch nicht zur Beobachtung gekommenen Fällen bewähren werde. Es ist dies ein Vertrauen auf die Gesetzmäßigkeit alles Geschehens. Die Gesetzmäßigkeit aber ist die Bedingung der Begreifbarkeit. Vertrauen in die Gesetzmäßigkeit ist also zugleich Vertrauen auf die Begreifbarkeit der Naturerscheinungen. Setzen wir aber voraus, daß das Begreifen zu vollenden sein wird, daß wir ein letztes Unveränderliches als Ursache der beobachteten Veränderungen werden hinstellen können, so nennen wir das regulative Prinzip unseres Denkens, was uns dazu treibt, das Kausalgesetz. Wir können sagen, es spricht das Vertrauen auf die vollkommene Begreifbarkeit der Welt aus. Das Begreifen, in dem Sinne, wie ich es beschrieben habe, ist die Methode, mittels deren unser Denken die Welt sich unterwirft, die Tatsachen ordnet, die Zukunft voraus bestimmt. Es ist sein Recht und seine Pflicht, die Anwendung dieser Methode auf alles Vorkommende auszudehnen, und wirklich hat es auf diesem Wege schon große Ergebnisse geerntet. Für die Anwendbarkeit des Kausalgesetzes haben wir aber keine weitere Bürgschaft, als seinen Erfolg . . .

Nach allem hätte die Naturwissenschaft ihren sichern Boden, auf dem feststehend sie die Gesetze des Wirklichen suchen kann, ein wunderbar reiches und fruchtbares Arbeitsfeld. So lange sie sich auf diese Tätigkeit beschränkt, wird sie von idealistischen Zweifeln nicht getroffen.

(„Die Tatsachen in der Wahrnehmung“, Berlin 1879, S. 40 ff.)

Das Verhältnis von Empfindung und Gegenstand in der Zeichentheorie

Unsere Empfindungen sind eben Wirkungen, welche durch äußere Ursachen in unseren Organen hervorgebracht werden, und wie eine solche Wirkung sich äußert, hängt natürlich ganz wesentlich von der Art des Apparats ab, auf den gewirkt wird. Insofern die Qualität unserer Empfindung uns von der Eigentümlichkeit der äußeren Einwirkung, durch welche sie erregt ist, eine Nachricht gibt, kann sie als ein Zeichen derselben gelten, aber nicht als ein Abbild. Denn vom Bilde verlangt man irgend eine Art der Gleichheit zu dem abgebildeten Gegenstande, von einer Statue Gleichheit der Form, von einer Zeichnung Gleichheit der perspektivischen Projektion im Gesichtsfelde, von einem Gemälde auch noch Gleichheit der Farben. Ein Zeichen aber braucht gar keine Art der Ähnlichkeit mit dem zu haben, dessen Zeichen es ist. Die Beziehung zwischen beiden beschränkt sich darauf, daß das gleiche Objekt, unter gleichen Umständen zur Einwirkung kommend, das gleiche Zeichen hervorruft, und daß also ungleiche Zeichen immer ungleicher Einwirkung entsprechen.

Der populären Meinung gegenüber, welche auf Treu und Glauben die volle Wahrheit der Bilder annimmt, die uns unsere Sinne von den Dingen liefern, mag dieser Rest von Ähnlichkeit, den wir anerkennen, sehr geringfügig erscheinen. In Wahrheit ist er es nicht, denn mit ihm kann noch eine Sache von der allergrößten Tragweite geleistet werden, nämlich die Abbildung der Gesetzmäßigkeit in den Vorgängen der wirklichen Welt. Jedes Naturgesetz sagt aus, daß auf Vorbedingungen, die in gewisser Beziehung gleich sind, immer Folgen eintreten, die in gewisser anderer Beziehung gleich sind. Da Gleiches in unserer Empfindungswelt durch gleiche Zeichen angezeigt wird, so wird der naturgesetzlichen Folge gleicher Wirkungen auf gleiche Ursachen, auch eine ebenso regelmäßige Folge im Gebiete unserer Empfindungen entsprechen.

Wenn Beeren einer gewissen Art beim Reifen zugleich rotes Pigment und Zucker ausbilden, so werden in unserer Empfindung bei Beeren dieser Form rote Farbe und süßer Geschmack sich immer zusammen finden.

Wenn also unsere Sinnesempfindungen in ihrer Qualität auch nur Zeichen sind, deren besondere Art ganz von unserer Organisation abhängt, so sind sie doch nicht als leerer Schein zu verwerfen, sondern sie sind eben Zeichen von Etwas, sei es etwas Bestehendem oder Geschehendem, und was das Wichtigste ist, das Gesetz dieses Geschehens können sie uns abbilden.

(„Die Tatsachen in der Wahrnehmung“, Berlin 1879, S. 12 f.)

Der Kampf zwischen Empirismus und Nativismus

Für eine große Zahl von Physiologen, deren Ansicht wir als die nativistische im Gegensatz zur empirischen, die ich selbst zu verteidigen gesucht habe, bezeichnen können, erscheint indessen diese Vorstellung einer erworbenen Kenntnis des Gesichtsfeldes unannehmbar, weil sie sich nicht klar gemacht haben, was doch am Beispiel der Sprache so deutlich vorliegt, wieviel die gehäuften Gedächtniseindrücke zu leisten vermögen. Es sind deshalb eine Menge verschiedener Versuche gemacht worden, wenigstens einen gewissen Teil der Gesichtswahrnehmungen auf einen angeborenen Mechanismus zurückzuführen in dem Sinne, daß bestimmte Empfindungseindrücke bestimmte fertige Raumvorstellungen auslösen sollten. Im Einzelnen habe ich den Nachweis geführt, daß alle bisher aufgestellten Hypothesen dieser Art nicht ausreichen, weil sich schließlich doch immer wieder Fälle auffinden lassen, wo unsere Gesichtswahrnehmung sich in genauerer Übereinstimmung mit der Wirklichkeit befindet, als jene Annahmen ergeben würden. Man ist dann zu der weiteren Hypothese gezwungen, daß die bei den Bewegungen gewonnene Erfahrung schließlich die angeborene Anschauung überwinden könne und also gegen diese das leiste, was sie nach der empiristischen Hypothese ohne ein solches Hindernis leisten soll.

Die nativistischen Hypothesen über die Kenntnisse des Gesichtsfeldes erklären also erstens nicht, sondern nehmen nur an, daß das zu erklärende Faktum bestehe, indem sie gleichzeitig die mögliche Rückführung desselben auf sicher konstatierte psychische Prozesse zurückweisen, auf die sie doch selbst wiederum in anderen Fällen sich berufen müssen. Zweitens erscheint die Annahme sämtlicher nativistischer Theorien, daß fertige Vorstellungen von Objekten durch den organischen Mechanismus hervorgebracht werden, viel verwegener und bedenklicher, als die Annahme der empiristischen Theorie, daß nur das unverständene Material von Empfindungen von den äußeren Einwirkungen herrühre, alle Vorstellungen aber daraus nach den Gesetzen des Denkens gebildet werden.

Drittens sind die nativistischen Annahmen unnötig.

(„Die Tatsachen in der Wahrnehmung“, Berlin 1879, S. 30.)

Ich weiß übrigens sehr wohl, daß meine empiristische Theorie vorläufig nur eine der möglichen Ansichten der Sache ist, und vielleicht findet man bald Tatsachen, die sie zu einer unmöglichen machen; wenn das geschieht, so hat sie ihren Nutzen gehabt und kann abtreten. Für sehr wahrscheinlich halte ich das freilich nicht, was die Vorstellungen und das Wahrnehmen

betrifft. Was die Bewegungstriebte betrifft, so ist es mit denen etwas anderes. Deren sind wirklich und unleugbar beim Neugeborenen wie beim Erwachsenen welche da, und die Möglichkeit, daß gewisse Gruppenbewegungen von vornherein leichter eintreten, als andere, ist denkbar; das mag auch bei den Augenbewegungen der Fall sein. Aber bei diesen von Zwang zu reden, geht doch nicht an. Was ich wünschte, wäre nur der Beweis, daß eine natürliche Begünstigung dieser Bewegungen besteht. Der heillosen Hypothesenwirtschaft gegenüber nie gesehene Nervenverbindungen mit allen möglichen undenkbaren Eigenschaften, die seit einer langen Reihe von Jahren die Fortschritte in der Physiologie der Zentralteile hemmt, glaubte ich aber, sei es wichtig, den Leuten vor Augen zu stellen, wie viel Hypothesen sie gemacht hätten unnötiger Weise, und lieber die entgegengesetzte Ansicht eventualiter zu übertreiben, als in dem bisherigen faulen Schlendrian zu bleiben. Reflexbewegung, so kann man jetzt definieren, ist alles in der Physiologie, was man nicht erklären kann.

(Aus einem Brief an Donders vom 26. 5. 1868, in: L. Königsberger, „Hermann von Helmholtz“, Bd. II, Braunschweig 1903, S. 87f.)

Das Experiment als Kriterium der Wahrheit

Die Übereinstimmung zwischen den Gesichtswahrnehmungen und der Außenwelt beruht also ganz oder wenigstens der Hauptsache nach auf demselben Grunde, auf dem alle unsere Kenntnis der wirklichen Welt beruht, nämlich auf der Erfahrung und der fortdauernden Prüfung ihrer Richtigkeit mittels des Experiments, wie wir es bei jeder Bewegung unseres Körpers vollziehen. Natürlich sind wir jener Übereinstimmung aber auch nur insoweit versichert, als dieses Mittel der Prüfung reicht, das ist aber gerade so viel, als wir ihrer für praktische Zwecke bedürfen.

(„Vorträge und Reden“, Bd. II, Braunschweig 1896, S. 98.)

Auseinandersetzung mit Vitalismus und Spiritismus

Aus einem Gutachten über ‚*Suggestion und Dichtung*‘:

Wissenschaftliche Studien über die Frage, die Sie stellen, habe ich nie gemacht; was ich davon weiß, ist mir nur durch Zufall zugetragen worden. Aber ich kenne aus langer Erfahrung die Wundersucht des 19. Jahrhunderts

und die Hartnäckigkeit, mit der solcher Glauben auch die handgreiflichsten Nachweise grober Täuschungen überwindet; denn meine Jugend reicht noch in die Zeit zurück, wo der tierische Magnetismus blühte. Seitdem sind viele verschiedene Phasen derselben Geistesrichtung einander gefolgt. Jede einzelne hat nur eine beschränkte Lebensdauer; häufen sich die Enttäuschungen zu sehr, so ändert man eben die Methode.

Wenn Sie mich fragen, warum ich mich nicht eingehender damit befaßt habe, so kann ich Ihnen nur antworten, daß meine Zeit immer sehr in Anspruch genommen gewesen ist mit Beschäftigungen, die ich für nützlicher gehalten habe, als wundersüchtige Leute zu kurieren, die nicht kuriert sein wollten. Und andererseits mußte ich mir sagen, daß, wenn mir der Nachweis einer Täuschung gelang, ich nicht hoffen durfte, viel Eindruck auf die Gläubigen zu machen. Wenn es mir aber nicht gelang, so hätte ich ihnen ein vortreffliches Argument gegen mich in die Hände gespielt. Und da ich durchaus nicht im Stande bin, die Mehrzahl der Kunststücke, die mir ein gewandter Taschenspieler vorführt, zu entziffern, so kann ich auch nicht unternehmen, alle magnetischen oder spiritistischen oder hypnotischen Wunder, die man mir etwa zeigen wollte, zu erklären; um so weniger, als meistens die gesellschaftliche Stellung oder das Geschlecht der Mitwirkenden eine wirklich überzeugende Untersuchung verbieten; schließlich auch oft genug der geschickte Vorwand gebraucht wird, daß die Anwesenheit eines hartnäckig Ungläubigen den Zauber störe.

(L. Königsberger, „Hermann v. Helmholtz“, Bd. II, Braunschweig 1903, S. 110.)

Der größeren Verwicklung der Lebensvorgänge, ihrer Verbindung mit den Seelentätigkeiten und der unverkennbaren Zweckmäßigkeit der organischen Bildungen gegenüber konnte indessen selbst die Existenz einer festen Gesetzmäßigkeit zweifelhaft erscheinen, und in der Tat hat die Physiologie von je her mit der Prinzipienfrage gekämpft: Sind alle Lebensvorgänge absolut gesetzmäßig? oder gibt es irgend einen kleineren oder größeren Umkreis derselben, innerhalb dessen Freiheit herrscht? Mehr oder weniger durch Worte verdeckt war und ist, namentlich außerhalb Deutschlands, noch jetzt die Ansicht von Paracelsus, Helmont und Stahl verbreitet, daß eine „Lebensseele“ die organischen Vorgänge regiere, die mehr oder weniger ähnlich begabt sei, wie die bewußte Seele des Menschen. Zwar wurde der Einfluß der unorganischen Naturkräfte auch in den Organismen anerkannt, indem man annahm, daß die Lebensseele Macht über die Materie nur mittels der physikalischen und chemischen Kräfte der Materie selbst habe, und also ohne deren Hilfe nichts ausführen könne, daß ihr aber die Fähigkeit zukomme, die

Wirksamkeit dieser Kräfte zu binden und zu lösen, je nachdem es ihr gut scheine.

Nach dem Tode, nicht mehr gebunden durch den Einfluß der Lebensseele oder Lebenskraft, seien es gerade die chemischen Kräfte der organischen Masse, welche die Fäulnis herbeiführten. Übrigens blieb bei allem Wechsel der Ausdrucksweise, mochte man nun vom Archäus, oder von der Anima inscia, oder von der Lebenskraft und Naturheilkraft sprechen, die Fähigkeit, den Körper planmäßig aufzubauen und sich zweckmäßig den äußeren Umständen zu akkomodieren, das wesentlichste Attribut dieses hypothetischen regierenden Prinzips der vitalistischen Theorie, für welches deshalb seinen Attributen nach auch nur der Namen einer „Seele“ wirklich paßte.

Es ist aber klar, daß die genannte Vorstellung dem Gesetze von der Erhaltung der Kraft direkt widerspricht. Könnte die Lebenskraft die Schwere eines Gewichts zeitweilig aufheben, so würde dasselbe ohne Arbeit zu beliebiger Höhe geschafft werden können, und später, wenn die Wirkung seiner Schwere wieder freigegeben wäre, beliebig große Arbeit zu leisten vermögen. So wäre Arbeit ohne Gegenleistung aus Nichts zu schaffen. Könnte die Lebenskraft zeitweilig die chemische Anziehung des Kohlenstoffs zum Sauerstoff aufheben, so würde Kohlensäure ohne Arbeitsaufwand zu zerlegen sein, und der freigewordene Kohlenstoff und Sauerstoff wieder neue Arbeit leisten können.

In der Tat finden wir aber keine Spur davon, daß die lebenden Organismen irgendwelches Quantum Arbeit ohne entsprechenden Verbrauch erzeugen könnten.

Ist aber das Gesetz von der Erhaltung der Kraft auch für die lebenden Wesen gültig, so folgt daraus, daß die physikalischen und chemischen Kräfte der zum Aufbau ihres Körpers verwendeten Stoffe ohne Unterbrechung und ohne Willkür fortdauernd tätig sind, und daß ihre strenge Gesetzlichkeit in keinem Augenblicke durchbrochen wird.

(„Über das Ziel und die Fortschritte der Naturwissenschaft“, in: Populärwissenschaftliche Vorträge, Heft II, Braunschweig 1871, S. 199 f.)

Man wußte daher vor Darwin nur zwei Erklärungen der organischen Zweckmäßigkeit zu geben, welche aber beide auf Eingriffe freier Intelligenz in den Ablauf der Naturprozesse zurückführten. Entweder betrachtete man der vitalistischen Theorie gemäß die Lebensprozesse als fortdauernd geleitet durch eine Lebensseele; oder aber man griff für jede lebende Spezies auf einen Akt übernatürlicher Intelligenz zurück, durch die sie entstanden sein

sollte. Die letztere Ansicht nimmt zwar seltenere Durchbrechungen des gesetzlichen Zusammenhanges der Naturerscheinungen an, und erlaubte die gegenwärtig zu beobachtenden Vorgänge in den jetzt bestehenden Arten lebender Wesen streng wissenschaftlich zu behandeln; aber auch sie wußte jene Durchbrechungen nicht vollständig zu beseitigen, und erfreute sich deshalb kaum einer erheblichen Gunst der vitalistischen Ansicht gegenüber, welche gleichsam durch den Augenschein, das heißt durch das natürliche Streben hinter ähnlichen Erscheinungen auch ähnliche Ursachen zu suchen, mächtig gestützt wurde.

Darwins Theorie enthält einen wesentlich neuen schöpferischen Gedanken. Sie zeigt, wie Zweckmäßigkeit der Bildung in den Organismen auch ohne alle Einmischung von Intelligenz durch das blinde Walten eines Naturgesetzes entstehen kann.

(Ebenda, S. 201 f.)

Philosophie und Naturwissenschaft

Ich habe um so mehr Veranlassung, die Frage nach dem Zusammenhange der verschiedenen Wissenschaften hier zu erörtern, als ich selbst dem Kreise der Naturwissenschaften anhöre, und man die Naturwissenschaften in neuerer Zeit gerade am meisten beschuldigt hat, einen isolierten Weg eingeschlagen zu haben und den übrigen Wissenschaften, die durch gemeinsame philologische und historische Studien untereinander verbunden sind, fremd geworden zu sein. Ein solcher Gegensatz ist in der Tat eine Zeit lang fühlbar gewesen und scheint mir namentlich unter dem Einflusse der Hegelschen Philosophie sich entwickelt zu haben, oder durch diese Philosophie mindestens klarer als vorher an das Licht gezogen zu sein . . . Die Naturforscher wurden von den Philosophen der Borniertheit geziehen, die letzteren von den ersteren der Sinnlosigkeit. Die Naturforscher fingen nun an, ein gewisses Gewicht darauf zu legen, daß ihre Arbeiten ganz frei von allen philosophischen Einflüssen gehalten seien, und es kam bald dahin, daß viele von ihnen, und zwar selbst Männer von hervorragender Bedeutung, alle Philosophie nicht nur als unnütz, sondern selbst als schädliche Träumerei verdamten.

(Über das Verhältnis der Naturwissenschaften zur Gesamtheit der Wissenschaft“, in: Populärwissenschaftliche Vorträge, Heft I, Braunschweig 1865, S. 6 ff.)

Indem ich den Namen der Metaphysik hier auf diejenige vermeintliche Wissenschaft beschränke, deren Zweck es ist, durch reines Denken Auf-

schlüsse über die letzten Prinzipien des Zusammenhanges der Welt zu gewinnen, möchte ich mich nur dagegen verwahren, daß das, was ich gegen die Metaphysik sage, auf die Philosophie überhaupt bezogen werde. Mir scheint, daß nichts der Philosophie so verhängnisvoll geworden ist, als ihre immer wiederholte Verwechselung mit der Metaphysik. Letztere hat der ersteren gegenüber etwa dieselbe Rolle gespielt, wie die Astrologie neben der Astronomie. Die Metaphysik war es, welche hauptsächlich die Augen des großen Haufens der wissenschaftlichen Dilettanten auf die Philosophie gerichtet und ihr Scharen von Schülern und Anhängern zugeführt hat, freilich vielfach solche, die ihr mehr schadeten, als die erbittertsten Gegner hätten tun können. Es war die täuschende Hoffnung, auf einem verhältnismäßig schnellen und mühelosen Wege Einsicht in den tiefsten Zusammenhang der Dinge und das Wesen des menschlichen Geistes, in die Vergangenheit und Zukunft der Welt erlangen zu können, worin das aufregende Interesse beruhte, das so viele dem Studium der Philosophie zuführte, ebenso wie die Hoffnung, Vorhersagungen für die Zukunft zu gewinnen, ehemals der Astronomie Ansehen und Unterstützung verschaffte. Was die Philosophie uns bisher lehren kann oder bei fortgesetztem Studium der einschlagenden Tatsachen uns einst wird lehren können, ist zwar vom höchsten Interesse für den wissenschaftlichen Denker, der das Instrument, mit dem er arbeitet, nämlich das menschliche Erkenntnisvermögen, nach seiner Leistungsfähigkeit genau kennenlernen muß. Aber zur Befriedigung dilettantischer Wißbegier oder, was noch mehr in Betracht kommt, menschlicher Eigenliebe, werden diese strengen und abstrakten Studien wohl auch in Zukunft nur geringe und schwer zu hebende Ausbeute liefern.

(L. Königsberger, „Hermann von Helmholtz“, Bd. III, Braunschweig 1903, S. 118 f.)

Ich glaube, daß der Philosophie nur wieder aufzuhelfen ist, wenn sie sich mit Ernst und Eifer der Untersuchung der Erkenntnisprozesse und der wissenschaftlichen Methoden zuwendet. Da hat sie eine wirkliche und berechtigte Aufgabe. Metaphysische Hypothesen auszubauen ist eitel Spiegelfechterei. Zu jener kritischen Untersuchung gehört aber vor allem genaue Kenntnis der Vorgänge bei den Sinneswahrnehmungen . . . Die Philosophie ist unverkennbar deshalb ins Stocken geraten, weil sie ausschließlich in der Hand philologisch und theologisch gebildeter Männer geblieben ist und von der kräftigen Entwicklung der Naturwissenschaften noch kein neues Leben in sich aufgenommen hat.

(Ebenda. Bd. I, Braunschweig 1902, S. 243.)

RUDOLF VIRCHOW

VON

KURT WINTER

Der Erkenntnisprozeß in der Wissenschaft ist einer ständigen Entwicklung unterworfen. Der jeweils erreichte Stand dieser Erkenntnis ist ohne die großen Leistungen der Vergangenheit nicht denkbar. Wir können stolz darauf sein, daß deutsche Wissenschaftler Großes zur Entwicklung der Wissenschaft beigetragen haben. Unter ihnen war Rudolf Virchow einer der bedeutendsten. Diese Bedeutung beschränkt sich keineswegs auf die Begründung der Zellulärpathologie, die zweifellos ein wichtiger Beitrag in der historischen Entwicklung der Wissenschaft war. Virchows richtige Einschätzung der Zelle als Knotenpunkt in der Physiologie und Pathologie des Organismus wird für immer als Bereicherung unserer Erkenntnis Bestand haben.

Die historische Würdigung Virchows wird durch den Einfluß der Klassengesellschaft auf die Wissenschaft erschwert. Es liegt in der Natur der fortschreitenden wissenschaftlichen Erkenntnis, daß viele Errungenschaften der Vergangenheit durch neue Forschungsergebnisse ergänzt und berichtigt werden. Diese Entwicklung aber setzt Erkenntnisse voraus, die einen wahren Kern enthielten, jedoch nicht ohne Unzulänglichkeiten und Fehler waren. Die Irrtümer Virchows haben deshalb eine besondere Bedeutung, weil sie auch heute noch im Kampf gegen die fortschrittliche, materialistische Wissenschaft mißbraucht werden.¹ Im Interesse der Wissenschaft muß man daher diese Irrtümer schonungslos aufdecken. Aber dieser Kampf kann niemals Rudolf

¹ Virchows Entdeckung von der Rolle der Zelle im Krankheitsgeschehen war ein folgerichtiger und bedeutender Schritt in der wissenschaftlichen Entwicklung. Bürgerliche deutsche Wissenschaftler machten daraus ein Dogma und hemmten damit den Fortschritt der Wissenschaft. So blieb G. Ricker (1870–1948) mit seiner Relationspathologie, die Zell-erkrankungen in den größeren Zusammenhängen funktionellen Geschehens durch Reizeinwirkung bezeichnete, ein Außenseiter. Die Erkenntnis des Zusammenhanges des krankhaften Geschehens mit den Umweltbedingungen, wie es vor allem durch Pawlow und seine Schule nachgewiesen wurde, wurde dadurch sehr erschwert.

Virchow gelten, dem unsere Anerkennung und Verehrung als einem der größten deutschen Ärzte gilt. Diese Anerkennung resultiert nicht zuletzt auch aus der Tatsache, daß Rudolf Virchow das Ethos des Arztes als eine politische Kategorie verstand. Der Einfluß der deutschen Bourgeoisie hat es vermocht, die deutsche Intelligenz weitgehend von einer Entpolitisierung zu überzeugen und dabei die Vorstellung von einem „unpolitischen Arzttum“ besonders tief zu verwurzeln. Wir wissen alle, zu welch ungeheuerlichen Entartungen dies in der ärztlichen Berufsausübung unter dem Faschismus führte und daß manche Ärzte bis heute Schwierigkeiten haben, die Notwendigkeit einer politischen Berufsausübung an der Seite des Fortschritts, an der Seite der deutschen Arbeiterklasse im Interesse der deutschen Nation zu erkennen. Auch das bestärkt uns in der Überzeugung, aus großen Vorbildern zu lernen.

Rudolf Virchow wurde am 13. Oktober 1821 in Schivelbein, einem Städtchen in Hinterpommern, geboren. Sein Vater war eine Zeitlang Handlungsdieners und dann Stadtkämmerer in Schivelbein und war schließlich als Landwirt tätig. Ihm verdankt der Sohn wesentlich seine geistige Förderung. Schon auf der Schule in Schivelbein läßt der Vater dem Jungen gleichzeitig Privatunterricht erteilen, so daß er 1835 in das Gymnasium in Köslin eintreten kann, wo er Ostern 1839 die Reifeprüfung ablegt.

Die ärmlichen häuslichen Verhältnisse führen zu dem Entschluß, das Studium an der militärärztlichen Akademie in Berlin, der Pepinière, aufzunehmen. Am 20. Oktober 1839 tritt der junge Virchow die viertägige große Reise mit der Postkutsche nach Berlin an. Die Pepinière bildete die Ärzte für die preußische Armee aus. Das Studium wurde an der Universität absolviert, aber die Studenten lebten in einem Internat und erhielten noch zusätzlichen Unterricht. Der preußische Geist dieser Institution vermag jedoch den jungen Virchow nicht gefangen zu nehmen. Schon in Opposition gegen die geistige Enge seiner Heimatstadt und die reaktionären Auffassungen des Vaters nimmt der junge Virchow seine Studien auf.

In Berlin wendet er sich immer mehr den fortschrittlichen Regungen dieser Großstadt zu. Sein Glaubensbekenntnis vermochte er – nur 3 Jahre, nachdem er als 18jähriger die Vaterstadt verließ – in folgende Worte zu kleiden: „Jede allgemeine Bedeutung, alles Große und Universelle freilich hat mich besonders angezogen, und ich habe mehr als je erkannt, daß die kleinlichen Partikular-Interessen, welche zumal in Pommern jede größere Regung des Geistes ertötet haben, mir in den Grund zuwider sind. Meine Vaterlandsliebe ist nur lebendiger geworden, aber es ist nicht jene tote und passive Liebe, die in stolzem Wahn auf errungener Stufe stehen bleiben will und auf andere Völker mit Anmaßung herabschaut. Sie ist vielmehr geläutert worden; sie hat

Achtung vor fremder Nationalität, selbst vor Österreich gewonnen; der Drang, nicht untätig zu bleiben, in den großen Begebenheiten unserer Tage, ist stärker geworden, aber nicht so stark, daß er ein Verkennen unserer herrlichen, schon bestehenden Situationen einschlosse. –“²

Schon in der Schule war die große Begabung des jungen Virchow zutage getreten. Gepaart mit Fleiß und Ehrgeiz führte sie zu einem schnellen Aufstieg. Bereits zu Ostern 1843, als vorzeitig eine Stelle in der Charité, die den Militärärzten als praktische Ausbildungsstätte diente, zu besetzen war, fiel die Wahl auf den jungen Virchow, der vor allem wegen der materiellen Vorteile annahm. Er begann seine Tätigkeit in der Augenklinik von Professor Jüngken, wo er durch das Studium an den Vorgängen am Auge die erste Grundlage zu seiner späteren Lehre legte. Im Gegensatz zu den Stabsärzten, die die Patienten nur aus „ehrfurchtserregender Ferne“ betrachteten, suchte und fand er zu diesen einen engen Kontakt. Dieses Bedürfnis ist selbst dem späteren großen Theoretiker eigen geblieben. Nach Überwindung der finanziellen Schwierigkeiten zur Bezahlung von Doktorschaus, neuem Frack und Schusterrechnung kann er am 18. Oktober 1843 seine Dissertation öffentlich verteidigen, wobei er nach seinen eigenen Versicherungen „sämtliche Angreifer zu Boden schlug“. Virchow war ein streitbarer Geist. Das sollte nicht nur die Fachwelt zu spüren bekommen. Als ihm zur Gründungsfeier des militärärztlichen Institutes am 2. August 1845 angeboten wird, die Festrede zu halten, zögerte er nicht anzunehmen, da man ja selten Gelegenheit habe, Ministern, Generalen und Geheimen Räten ins Gewissen zu reden. Über die Wirkung schreibt er an den Vater: „Die alten Militärärzte wollten aus der Haut fahren ob so neuer Weisheit; daß das Leben so ganz mechanisch konstruiert werden sollte, schien ihnen vollkommen unwälzerisch, wenigstens ganz unpreußisch.“

Im Frühjahr 1846 scheidet der Prosektor der Charité, Froriep, aus. Entgegen allen Erwartungen gelingt es, den erst 25 Jahre alten Virchow als Nachfolger durchzusetzen. Mit Elan geht er an die Arbeit. Im Kampf gegen die idealistischen Auffassungen des berühmten Rokitansky in Wien beginnt er seine eigene Theorie zu entwickeln, und er führt seine Anschauungen auf Kursen für praktische Ärzte gleich in das Leben ein. Bereits im Jahre 1847 erscheint der erste Band der von ihm mit Benno Reinhardt begründeten Zeitschrift „Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für klinische Medizin“, die unter dem Namen „Virchow's Archiv“ bis heute besteht. Noch im selben Jahr wird er von seinen Verpflichtungen gegenüber dem Militär ent-

² M. Rabl, Rudolf Virchow, Briefe an seine Eltern, Leipzig 1906, S. 49.

bunden, und es gelingt ihm, die Dozentur zu erwerben. Mit 26 Jahren ist Rudolf Virchow bereits ein anerkannter Wissenschaftler und der populärste Redner unter den Berliner Ärzten.

In der Zeit des Vormärz wird Virchow von den fortschrittlichen Ideen der damaligen Zeit ergriffen. Bestärkt wird seine Auffassung durch Erlebnisse in Oberschlesien. Er wird vom Kultusminister beauftragt, eine dort grassierende Seuche wissenschaftlich zu klären, und tritt am 20. Februar 1848 seine Reise an. Über die Ergebnisse seiner Untersuchungen veröffentlicht er eine Broschüre,³ die einen Markstein in der deutschen Wissenschaftsgeschichte darstellt. Virchow begnügt sich nicht mit rein fachwissenschaftlichen Untersuchungen, sondern er erkennt die sozialen und politischen Wurzeln der Krankheit und geht ihnen nach. Erstmals in Deutschland wird von ihm mit aller Klarheit formuliert, daß es Krankheiten gibt, die sozialen Ursprungs sind, und daß man sie auch nur mit sozialpolitischen Maßnahmen erfolgreich bekämpfen könne. Seine Darlegungen gipfeln in der Forderung, Schluß zu machen mit den Versuchen, polnische Gebiete zu germanisieren, und statt dessen Polen die nationale Selbständigkeit wiederzugeben. In der Erfüllung dieser Forderung liege auch der Erfolg der Seuchenbekämpfung. Damit gehört Virchow zu den wenigen fortschrittlichen Bürgern der damaligen Zeit, die eine konsequente und wahrhaft patriotische Haltung gegenüber der polnischen Nation bekundeten.

Virchow bricht seinen Aufenthalt in Oberschlesien vorzeitig ab, um an der politischen Bewegung in der Hauptstadt teilzunehmen. Er hilft beim Bau von Barrikaden und bei ihrer Verteidigung. Seine Briefe aus der damaligen Zeit an den Vater atmen die ganze Leidenschaft, mit der er sich für den Fortschritt einsetzte. Er war sich bewußt, daß diese Revolution nicht nur eine politische, sondern auch eine soziale war, und er trat für die einheitliche deutsche Republik ein.

Gleichzeitig kämpfte Rudolf Virchow für den Fortschritt auf dem Gebiet der Gesundheitspolitik. Gemeinsam mit R. Leubuscher gab er vom 10. Juli 1848 bis zum 29. Juni 1849 „Die Medicinische Reform“ heraus. Diese Zeitschrift war nicht nur ein Kampforgan für die demokratische Reorganisation des Gesundheitswesens, sondern gleichzeitig für die Durchsetzung des Materialismus in der Wissenschaft. Virchow verlangt als Demokrat die Trennung der Kirche vom Staat und die Trennung der Schule von der Kirche. Er ist sich bewußt, daß der Mensch das Produkt seiner Umwelt ist und das Recht

³ R. Virchow, Mitteilungen über die in Oberschlesien herrschende Typhusepidemie, Berlin 1848.

und die Pflicht hat, diese Umwelt entsprechend seinen Bedürfnissen zu gestalten.

Virchows aktive Teilnahme an der revolutionären Bewegung des Jahres 1848 hatte seine Stellung an der Charité untergraben. So nimmt er im Jahre 1849 einen Ruf als Ordinarius nach Würzburg an, wo er bis zum Jahre 1856 wirkt und das große Gebäude seiner Zellulärpathologie vollendete. In dieser seiner bedeutendsten wissenschaftlichen Leistung hat Virchow das normale und krankhafte Geschehen des Organismus auf die Zelle und ihre Tätigkeit zurückgeführt. Diese Erkenntnis war ein wichtiger Beitrag zum wissenschaftlichen Fortschritt, aber sie war gleichzeitig – historisch bedingt – begrenzt. Der größte Fehler Virchows bestand aber darin, daß er, der anfänglich ein Kämpfer gegen jedes Dogma in der Wissenschaft war, aus seiner eigenen Lehre ein Dogma gemacht und damit selbst der Entwicklung Schwierigkeiten bereitet hat. Damals erkannte man jedoch diese Begrenzung seiner wissenschaftlichen Theorie noch nicht. Sie wurde mit Begeisterung aufgenommen, und Virchow wurde bald zum bedeutendsten Arzt Deutschlands. So ist es verständlich, daß man sich seiner in Berlin wieder erinnerte und ihn im Jahre 1856 auf den neugegründeten Lehrstuhl der pathologischen Anatomie berief.

Die Würzburger Zeit brachte eine Unterbrechung von Virchows politischer Tätigkeit. Als Berliner Abgeordneter kehrte er im Jahre 1859 in die politische Arena zurück. Zwei Jahre später war er Mitbegründer der Fortschrittspartei, und er wurde von ihr in den preußischen Landtag gewählt. Er gehörte hier zu den wenigen, die Bismarck mutig die Stirn zu bieten wagten, so daß dieser ihn im Jahre 1865 sogar zu einem Duell forderte. Virchow war klug genug, auf diesen Zweikampf zu verzichten. Schließlich wurde Virchow im Jahre 1880 Mitglied des Reichstages. Er blieb dies bis zum Jahre 1893.

In seiner politisch-parlamentarischen Tätigkeit konnte Rudolf Virchow die Grenze einer liberalen bürgerlichen Opposition nicht überschreiten; aber er blieb stets ein Gegner der Politik von Blut und Eisen, und er führte einen konsequenten Kampf für den Frieden. Besonders eindrucksvoll ist sein Auftreten auf der Versammlung der deutschen Naturforscher und Ärzte kurz nach Beendigung des deutsch-französischen Krieges 1870/71, wo er entgegen einer Welle des Chauvinismus und des Hasses gegen Frankreich die großen wissenschaftlichen Leistungen des französischen Volkes würdigte.

Als Wissenschaftler war Virchow außerordentlich vielseitig. Seine größten Leistungen vollbrachte er zweifellos auf dem Gebiet der pathologischen Anatomie. Große Bedeutung kommt aber auch seiner Tätigkeit als Hygieniker zu. Hier hat er vor allem dazu beigetragen, geänderte Lebensverhältnisse in

Berlin zu schaffen. So verdanken wir ihm beispielsweise die Schaffung der Rieselfelder um Berlin. Zur damaligen Zeit brachte dies eine entscheidende Verbesserung für die hygienischen Verhältnisse der Stadt. Auch das Krankenhauswesen Berlins hat Rudolf Virchow eine entscheidende Förderung zu verdanken, und viele der damals errichteten Anstalten sind durch seine Ideen inspiriert worden. Es gibt kaum eine Richtung der öffentlichen Hygiene, die sich nicht seiner Aufmerksamkeit erfreute. Zwei dicke Bände zeugen von seiner intensiven Arbeit auf diesem Gebiet. Die dritte große Aufgabe, der sich Virchow in der Wissenschaft widmete, war die Anthropologie. Über diese Interessen ist er zum Förderer von Schliemann geworden, den er selbst bei Ausgrabungen begleitete. Er hat dabei nicht nur als Arzt und Betreuer der Expeditionsteilnehmer und der Bevölkerung, sondern auch als Forscher gewirkt.

Wenn wir uns alle diese Tätigkeiten Rudolf Virchows vergegenwärtigen, so stehen wir staunend vor der beinahe unfassbaren großen Energie, mit der er seine Aufgaben als Hochschullehrer, Forscher und Politiker unermüdlich zu bewältigen vermochte. In hohem Alter noch ungebrochenen Geistes, sollte ein tragischer Unglücksfall seinem Leben ein Ende setzen. Im Februar 1902 stürzte er in der Leipziger Straße aus einer Straßenbahn und brach sich ein Bein. Diese Fraktur fesselte ihn für lange Monate ans Bett und führte schließlich zu seinem Tode am 5. September 1902.

Wie alle großen Persönlichkeiten, so lebt auch Rudolf Virchow, besonders in der Vorstellung der deutschen Ärzte, als fast legendäre Gestalt weiter. Je nach der Auffassung der Autoren wird er noch heute als Kronzeuge für die Richtigkeit ihrer Ansichten herangezogen. Jedoch die Zeit der Zellularpathologie ist vorbei. Ihr wahrer Kern aber ist für immer in der wissenschaftlichen Erkenntnis aufbewahrt. Virchow hat als Wissenschaftler und Politiker manche Fehler begangen. Er sträubte sich lange dagegen, die Bedeutung von Kleinstlebewesen als Krankheitserreger anzuerkennen, und er hat den jungen Forschern auf dem Gebiet dieser neuen und epochemachenden Wissenschaft anfänglich nicht unbeträchtliche Schwierigkeiten bereitet. Auch in der Politik ist Virchow Irrtümern erlegen. Sein schwerster Irrtum war die Ablehnung der Sozialdemokratie, deren historisch bedingte Entwicklung er nicht begriff. Wir haben keinen Grund, diese seine Fehler zu verheimlichen, denn wir verehren diesen großen Vertreter der deutschen Wissenschaft trotz seiner Fehler als einen Menschen und Gelehrten, der zwar in manchem irrte, aber ehrlich auf der Grundlage des Humanismus kämpfte und rang.

Virchow hat die pathologische Anatomie in Deutschland begründet und im Kampf gegen idealistische Spekulationen dem Materialismus in der deutschen Medizin zum Sieg verholfen. Er erkannte klar den Zusammenhang von Krankheit und sozialer Lage. Selbst dem Gebiet der medizinischen Statistik hat er seine Aufmerksamkeit geschenkt, und er wurde nicht müde, die deutschen Ärzte für diese Frage zu interessieren. Trotz all dieser Aufgaben vergaß er nie seine populärwissenschaftlichen Vorträge in Berliner Handwerksvereinen.

Rudolf Virchow war kein Gelehrter im stillen Kämmerlein. Bewußt stand er mitten im Leben seiner Zeit, geliebt und gehaßt, verehrt und bekämpft, suchend und irrend. Virchow war ein echter Patriot, denn er liebte sein Volk und achtete gleichzeitig andere Nationen. Als Humanist möge er uns Vorbild sein!

AUSGEWÄHLTE TEXTE

Über den Zusammenhang von Hunger, Seuche und Krieg

Zum ersten Male seit 20 Jahren steht wiederum in einem deutschen Lande die drohende Gestalt des Hungertyphus vor den Augen des Volkes. Vergeblich versucht man, die Wirklichkeit zu leugnen; es ist da, das schreckliche Doppelwesen, in dem zwei der schlimmsten Plagen des Menschen, der Hunger und die Krankheit, gleichsam in Eines zusammengefloßen scheinen. Nicht mehr sind die hilfsbedürftigen Bewohner der Dörfer und der kleinen Städte allein seiner verderblichen Einwirkung ausgesetzt; schon hat sein tödliches Gift auch in anderen Kreisen des Volkes Opfer gefordert: Ärzte und Pfleger sind als Zeugen hingebender Treue gefallen.

Und noch sagt man uns, die Wissenschaft erkenne den Hungertyphus nicht an! An der Wissenschaft ist es, auf diese Behauptung eine Erklärung zu geben, und es soll unsere heutige Aufgabe sein, dies so bestimmt zu tun, daß wenigstens nicht wir schuld daran sein werden, wenn die Wahrheit nicht klar zu Tage tritt.

Leugnet die Wissenschaft den Zusammenhang zwischen Hungersnot und Typhus? Es wäre schwer, etwas leugnen zu wollen, wofür die Geschichte der Menschheit seit Jahrtausenden immer wieder neue Beispiele geliefert hat. Freilich nicht gerade die sogenannte Weltgeschichte, wie sie in den Schulen meist gelehrt wird, jene Geschichte, von der kürzlich ein französischer Admiral behauptet hat, sie sei nichts anderes als eine Geschichte der Kriege und der Friedensschlüsse. Das ist glücklicherweise nicht die allgemeine Meinung in Deutschland, England und Amerika, und nachdem selbst aus dem Munde von Regierungsmännern der Satz wiederholt gehört ist, daß die preußische Volksschule die Siege auf den böhmischen Schlachtfeldern mitgewonnen hat, so wird es wohl auch erlaubt sein zu sagen, daß die Geschichte der Kriege nur die äußere Geschichte der Völker ist. Ihre innere Geschichte setzt sich aus zwei sehr verschiedenen Quellen zusammen. Auf der einen Seite verzeichnet sie die Fortschritte des menschlichen Geistes in der Erkenntnis, jene herrlichsten Siege der Bildung, – das nennen wir die Kulturgeschichte; auf der andern bewahrt sie die Erinnerung an die immer neuen Hindernisse auf der Bahn des Lebens, an die schmerzlichen Leiden der Menschheit, – das ist die Geschichte der Medizin, ein freilich nur wenigen bekannter, aber darum nicht minder lehrreicher Teil der allgemeinen Geschichte.

Bei unserer gegenwärtigen Untersuchung müssen wir diese drei Richtungen der Forschung zusammen benutzen. Denn zu den Schrecken der Hungersnot und der Seuche tritt sofort noch der dritte, der des Krieges; sie sind verbrüdet, die drei apokalyptischen Reiter, welche die Kinder der Menschen würgen. Des Hungertyphus ebenbürtiger Genosse ist der Kriegstypus, und man kann den einen wissenschaftlich nicht erörtern, ohne auch des andern zu gedenken. Seit vieler Menschen Gedenken sind sie in der Vorstellung miteinander vereinigt.

Thukydides erzählt von den Athenern, als sie während des zweiten peloponnesischen Krieges 430–25 vor Christo von jener schweren Seuche heimgesucht wurden, welche ihren größten Staatsmann Perikles und zahlloses Volk hinwegraffte: „In dieser Zeit erinnerte man sich des folgenden Spruches, der, wie die alten Leute sagten, vor Zeiten geweissagt war:

Kommen wird dorischer Krieg und mit ihm Pest im Vereine.

Nun stritten sich“, sagt er, „die Menschen, es sei in dem Spruch von den Alten nicht Pest (loimos), sondern Hunger (limos) gesagt.“ Müßiger Streit, denn es war nicht nur die Seuche, sondern auch Mißwachs und Hungersnot gekommen. Das Mittelalter hatte daher noch mehr recht, wenn es den Spruch so faßte:

Krieg, Pestilenz und teure Zeit,
ist das eine da, ist das andre nicht weit.

(Über den Hungertyphus und einige verwandte Krankheitsformen, Vortrag, Berlin, 1868, S. 1—3.)

Als ich im Jahre 1848 meine Abhandlung über den oberschlesischen Typhus veröffentlichte, war diese glückliche Wendung noch nicht konstatiert. Nichtsdestoweniger hielt ich mich für berechtigt, aus der älteren Geschichte der Pest auf die des Typhus zurückzuschließen. Die logische Antwort auf die Frage, wie man in Zukunft ähnlichen Zuständen, wie sie in Oberschlesien vor unseren Augen gestanden haben, vorbeugen könne, ist sehr leicht und einfach: *Bildung mit ihren Töchtern Freiheit und Wohlstand*. „Denn“, sagte ich an einer anderen Stelle, „sehen wir nicht überall die Volkskrankheiten auf Mangelhaftigkeit der Gesellschaft zurückdeuten? Mag man sich immerhin auf Witterungsverhältnisse, auf allgemeine kosmische Veränderungen und ähnliches beziehen, niemals machen diese an und für sich Epidemien, sondern sie erzeugen sie immer nur da, wo durch die schlechten sozialen Verhältnisse die Menschen sich längere Zeit unter abnormen Bedingungen befanden.“

Der eigentliche Hungertyphus hat aber vor seinen Gebrüdern, insbesondere dem Kriegstypus, das voraus, daß er in höherem Grade zu den *vermeidlichen* Krankheiten gehört. Die Unglücksfälle und Bedrängnisse des Krieges können auch die beste Armeeverwaltung in so schwierige Lagen bringen, daß sie außerstande ist, ein ganzes Heer so zu nähren, zu lagern, zu versorgen, daß es vor der Gefahr einer Seuche geschützt ist. Aber ein Kreis, eine Provinz, welche dem Hungertyphus verfällt, zahlt in der Seuche nur die letzte Steuer für eine lange Reihe von Mißgriffen. Wieviele dieser Mißgriffe die Leidenden und Darbenden selbst begangen haben, wieviele möglicherweise die Obrigkeit, welche über sie gesetzt ist, das ist in jedem einzelnen Falle besonders zu beurteilen. Irgendwo ist aber, wie wir gezeigt haben, Nachlässigkeit und Unwissenheit vorhanden, denn sonst hätten rechtzeitig erforderliche Maßregeln ergriffen werden müssen, sei es von der Bevölkerung, sei es von der Verwaltung. Dauernde Hilfe für die Zukunft ist aber nur möglich, wenn selbstdenkende und selbsttätige Bürger in hinreichender Zahl herangezogen werden, um in jedem Gemeinwesen das Werk der öffentlichen, sagen wir lieber, der *allgemeinen Gesundheitspflege* in freier Arbeit zu fördern.

Hoffen wir, daß diese schwer erkauften Lehren nicht wieder verloren gehen, wie sie schon so oft vergeblich gemacht worden sind. Möge die Zeit der schweren Prüfung, welche wir jetzt durchmachen, unser Volk zu der dauernden Einsicht bringen, daß es nicht ermüden darf in der Arbeit des Friedens, ohne welche Freiheit und Bildung, die beiden Voraussetzungen des allgemeinen Wohlseins, nicht gewonnen werden! Eine Hungerseuche ist eine Strafe, welche das Volk selbst sich auferlegt durch Nachlässigkeit und Unwissenheit.

(Ebenda, S. 54–56.)

Virchow über sich

Charité, 24ten Juli 1845

Lieber Vater,

Dein letzter Brief war eben nicht sehr freundlich, doch will und darf ich nicht mit Dir darum hadern. Es ist allerdings wahr, daß ich fast jedesmal Geld fordere, wenn ich schreibe, allein meine Schuld ist es eigentlich nicht. Es ist schlimm genug, daß jemand, der sich redlich abgequält hat, in meinem Alter noch der elterlichen Hilfe bedarf. An einer Eisenbahn verdienen junge Männer meines Alters in einem Tage soviel als ich in einem Monat. Freilich möchte ich nicht mit ihnen tauschen, denn ich liebe die Medizin jetzt

mehr als je; aber Du wirst einsehen, daß dies wirklich unerhörte Proletariat mich auf die Ursachen eines solchen Zustandes zurückblicken läßt. Ein Zimmergeselle verdient täglich 16 sgr. und ich 5 sgr. Daß ich unter solchen Verhältnissen meine sozialen Ansichten nicht ändern kann, liegt sehr nahe, wenn ich nicht außerdem durch Vernunftgründe zu demselben Endpunkte gelangte. Ich wüßte daher auch nicht, was ich in meinem Aufsatz über das Carthaus ändern sollte; namentlich die dem damaligen katholischen Redakteur anstößigen Stellen über die Religion finden in den Zeitverhältnissen eine so allgemeine Bestätigung, daß ich über ihre Verteidigung hinwegsehen darf. Du fragst mich nach den hochwichtigen politischen Ereignissen, die da hätten kommen sollen? Es tut mir leid, daß ich Dir nicht eines Weitläufigen berichten kann, was in Königsberg bei der Anwesenheit des Königs vorgefallen ist; Du weißt vielleicht nicht, daß auf die in der Vossischen Zeitung mitgeteilte Rede Sr. Maj. die Königsberger geantwortet haben, von Gnade sei garnicht die Rede, sondern von Recht, und das verlangten sie jetzt von ihm zum letztenmal. Du übersiehst, daß der Graf von Arnim die Segel hat streichen müssen; daß man anfängt, den Ministern zu sagen, ihre Reskripte gingen nicht über das Gesetz hinaus. Die protestantischen Lichtfreunde tragen einen großen, sehr großen Keim in sich, denn das Licht zündet überall, auch außer der Religion; die Lichtfreunde gewinnen jeden Tag mehr Terrain, treten immer entschiedener auf, und die Regierung macht Opposition gegen sie. Am 1sten August ist eine öffentliche Versammlung für Berlin angesagt. Ich will nicht von den Bürgerversammlungen, von den stürmischen Verhandlungen in den städtischen Behörden aller großen Städte, von der Entschiedenheit der Industriellen und dem erwachenden Bewußtsein der Arbeiter reden, aber vielleicht ist es Dir interessant zu erfahren, daß eben jetzt wieder debattiert worden ist, ob es nicht die höchste Zeit sei, eine Verfassung zu proklamieren. Ich bin vorläufig ganz zufrieden mit diesem Zustand der Dinge; für 6 Monate ist das schon ganz hübsch.

(Ebenda, S. VIII/IX und S. 94–95.)

Koswig, am 24ten Sept. 1842

Mein lieber Vater,

Endlich bin ich wieder da. Nach mehr als fünf Wochen voller Freude und Leide, voller Überfluß und Entbehrungen nähere ich mich wieder meinem Ausgangspunkt, und betrachte als meine erste Pflicht das liebe Geschäft, Euch zu melden, daß nicht mehr Hunderte von Meilen uns trennen. Meine Reiselust ist für diesmal völlig erschöpft.

Anfangs von der entsetzlichen Dürre aufgezehrt, nachher tagelang im feinen, nässenden Regen fortwandernd, und dann Tag für Tag rastlos weiter eilend, als ob ein böser Geist mich vorwärts triebe, bin ich nun zufrieden mit den Leistungen meiner Füße und den Erfolgen meiner Brust. Morgens freilich steuerte ich voller Erwartung und mit hohem Genuß in die frische Bergesluft hinaus, die mich fast immer auf der ganzen Reise umweht hat; aber abends habe ich oft genug voller Sehnsucht nach Hause gedacht, wenn alles nach vollbrachtem Tagewerk zu seinen Hütten eilte, oder wenn wir noch spät durch ein kleines Städtchen eilten und die Leute in ihren friedlichen Stuben bei geselligem Abendmahl vereinigt sahen, und wir noch nicht wußten, wo wir unser Haupt hinlegen sollten. Doch das alles ist jetzt überstanden; die Entbehrungen der Reise schlingen zusammen mit ihren vielen Genüssen den schönsten Kranz der Erinnerungen. Ich habe viel, sehr viel gesehen; manche schätzenswerte Erfahrung ist zu dem bis dahin etwas kleinen Schatz hinzugekommen, und das Vertrauen auf meine Kräfte hat sich in dem Bewußtsein gesammelt, daß ich nicht unfähig bin, mit Leuten umzugehen und ihnen gefällig zu sein. Ich bin mit vielen zusammengewesen; Leute der verschiedensten Stände und Nationen sind mit mir gereist; ich habe mich überall an's Volk gehalten und seine Eigentümlichkeiten zu erfassen gesucht – nirgends hat man mich zurückgestoßen oder gleichgültig behandelt. Was ich aber am höchsten schätze, ist die Erfahrung, daß ich für keinen Teil des Lebens erstorben bin; daß jede Erscheinung der ewigen Natur und des menschlichen Geistes mich mit aller Regsamkeit anspricht, und in mein Bewußtsein übergeht. Jede allgemeine Bedeutung, alles Große und Universelle freilich hat mich besonders angezogen, und ich habe mehr als je erkannt, daß die kleinlichen Partikularinteressen, welche zumal in Pommern jede größere Regung des Geistes ertötet haben, mir in den Grund zuwider sind. Meine Vaterlandsliebe ist nur lebendiger geworden, aber es ist nicht jene tote und passive Liebe, die in stolzem Wahne auf errungener Stufe stehen bleiben will und auf andere Völker mit Anmaßung herabschaut. Sie ist vielmehr geläutert worden; sie hat Achtung vor fremder Nationalität, selbst vor Österreich gewonnen; der Drang, nicht untätig zu bleiben in den großen Begebenheiten unserer Tage, ist stärker geworden, aber nicht so stark, daß er ein Verkennen unserer herrlichen, schon bestehenden Institutionen einschlösse.

(Ebenda. S. VIII/IX und S. 48–50.)

Meine Verhältnisse, so sehr mich auch das Glück noch immer begleitet zu haben scheint, sind mir doch für jetzt recht ungünstig. Sie nötigen mich

zu dem, was ich nicht möchte, und was ich wünsche, darf ich kaum zu erreichen hoffen. So war es von jeher. Du wolltest einen feinen Gesellschaftsmann aus mir machen; mir liegt noch heute sehr wenig daran – Du erklärtest mir in jeden Ferien, all mein Wissen sei ohne das nichtig, und doch konnte ich darauf stolz sein. Hättest Du dort weniger getadelt, hier mehr gelobt, wenn auch nur wenig, so hätte das doch vielleicht zu einer auch äußerlich innigeren Verbindung zwischen uns beigetragen. Es tut mir zu weh, immer nur Tadel und böse Gesichter von Dir zu sehen; ich konnte mich nicht entschließen, zu lieblosen, wenn mein Teuerstes in den Staub gezogen wurde. Dennoch hegte ich es warm in meinem Herzen. Jetzt ist es ähnlich. Alle meine Zeit wird mit Hören, Lernen, Repetieren von teilweise ganz seichten Sachen ausgefüllt, und meiner Neigung kann ich beinahe nur auf Kosten meiner Gesundheit ein Stündchen aufheben. Dennoch treibe ich eifrig auch das Unerfreuliche, nicht gewünschte, denn es kann ja leicht einst das einzige Mittel meiner Subsistenz werden. Ich werde mich darin finden, werde selbst meinen Lieblingsbeschäftigungen entsagen können – denn ich habe schon bittere Erfahrungen ruhig ertragen. Ihr haltet mich für ziemlich gefühllos, weil ich ruhig aussehen gelernt habe, wenn mir das Herz blutet. Nie hat mir der gute Wille gefehlt, das Gute zu tun; Deine Ermahnungen waren nicht in den Wind gesprochen, selbst wenn ich ihnen widersprochen hatte, und oft genug habe ich mich heimlich bemüht, meine Stimme in die süße höfliche Form zu pressen, die Du verlangtest. Öfter schmeichelte ich mir mit Erfolgen, aber Du bestrittest sie mir und noch dazu den guten Willen.

Ich werde bei diesen Erinnerungen immer etwas bitter. Ich weiß nicht, ob es gut ist, daß ich Dir das Blatt schicke, da es mein Geschick auch ist, mißverstanden zu werden. Doch wage ich es noch einmal. Deine trauervollen Briefe kann ich jetzt nicht vollständig beantworten. Das nur wollte ich sagen, daß allerdings in mir viel Stolz und Egoismus, selbst mehr als gut ist, viel Phantastisches und Träumerisches neben vielleicht wenig Gutem ist. Allein Du mißverstehst mich, wenn Du glaubst, daß mein Stolz auf meinen Kenntnissen beruhe, deren Lückenhaftigkeit ich am besten sehe; der liegt in dem Bewußtsein, daß ich Besseres und Größeres *will*, daß ich ein ernsteres *Streben* nach geistiger Durchbildung fühle, als die meisten anderen Menschen.

(M. Rabl, Rudolf Virchow, Briefe an seine Eltern, Leipzig 1906, S. VIII/IX, S. 45.)

Mißstände in Oberschlesien und ihre Ursachen
Gegen den preußisch-deutschen Chauvinismus

Die Nachteile der *Bürokratie*, welche Preußen sonst so tief hat empfinden müssen, sind in Oberschlesien weniger aktiv hervorgetreten; wo sie Schuld an dem Unglück trägt, da ist es mehr eine negative. Es ist ein Fluch des Menschengeschlechtes, daß es durch Gewöhnung auch das Schrecklichste ertragen lernt, daß es an der alltäglichen Schändlichkeit das Schändliche vergißt, und daß es kaum begreifen kann, wenn Einzelne die Vernichtung desselben anstreben. Die gebildete Bevölkerung in jenen Kreisen und mit ihnen die Behörden, deren Bereitwilligkeit und Tätigkeit ich außerdem gern zugestehe, sind durch den täglichen Anblick dieses gesunkenen Volkes so abgestumpft, gegen ihr Leiden so indolent geworden, daß, als nun endlich von allen Seiten Hilfe versprochen und gebracht wurde, die allgemeine Klage entstand, man würde das Volk *verwöhnen*. Als man denen, die gar nichts, absolut nichts zu essen hatten, 1 Pfd. Mehl für den Tag bewilligte, fürchtete man, sie würden sich verwöhnen! Kann man sich etwas schrecklicheres denken, als daß sich jemand an Mehl, an bloßem, reinem Mehl verwöhnen wird und daß jemand dies befürchten kann?

(Mittcilungen über die in Oberschlesien herrschende Typhus-Epidemic.
Berlin 1848, S. 16.)

Sehen wir uns nun die *Bewohner* dieses Landes an. Ganz Oberschlesien ist polnisch; sobald man den Stober überschreitet, so wird aller Verkehr mit dem Landvolk und dem ärmeren Teil der Stadtbewohner für diejenigen, welche der polnischen Zunge nicht mächtig sind, unmöglich, und nur Dolmetscher gewähren eine spärliche Aushilfe. Auf dem rechten Oderufer tritt dies Verhältnis am allgemeinsten hervor; auf dem linken haben sich zahlreiche germanische Elemente eingemischt. Diese Bevölkerung stellt den traurigen Rest des alten schlesischen Volkes dar, wie es sich in diesen peripherischen Landstrichen an den Grenzmarken deutscher Besizung erhalten hat. Man erinnere sich nur, daß schon vom Ende des 6ten Jahrhunderts an die Glieder der slawischen Völkerfamilie, ein bis dahin ungekanntes Geschlecht, in die Gegenden einrückten, welche die nach Westen und Süden auswandernden deutschen Stämme verlassen hatten, und daß, während links von der Oder und um die Elbe Tschechen, Wenden, Luzizier, Obotriten sich ausbreiteten, lechitische Slawen die weite Ebene in Besitz nahmen, welche das Flußgebiet der Weichsel umfaßt und von der Oder westlich begrenzt wird. Ihren Namen Polen leitet man nicht ohne Grund von *pole* her, welches Ebene be-

deutet, denn was ist charakteristischer für ihr Land, als diese unendliche Ebene, welche sich von den Karpathen bis zu den Gestaden des baltischen Meeres erstreckt und über welche weithin zerstreut erratische Geschiebsblöcke, von den skandinavischen Gebirgsketten stammend, bis zu den Füßen der Karpathen geführt worden sind? Als am Ende des ersten Jahrtausends christlicher Zeitrechnung Boleslav I. Chrobri das polnische Reich begründete, bildete Schlesien einen integrierenden Teil desselben.

(Ebenda, S. 9–10.)

Die *polnische Sprache*, deren sich der Oberschlesier ausschließlich bedient, ist gewiß nicht eine der geringsten Bedingungen seiner Gesunkenheit gewesen. Seit 700 Jahren von dem Muttervolk abgelöst, hat diese Bevölkerung keinen Teil genommen an der Entwicklung, welche, wenn auch nur in geringerem Maße, bei jenem zu Stande gekommen ist; sie hat nichts gewonnen von der deutschen Kultur, da ihr jedes Verbindungsglied mit derselben fehlte. Erst in späterer Zeit hat man von den Schulen aus Germanisierungsversuche unternommen, allein die Mittel, welche die Regierung zu diesem Zwecke einschlug, trugen die Garantie ihrer Fruchtlosigkeit in sich. Man schickte deutsche Schulmeister von möglichst beschränktem Wissen in das polnische Land, und überließ es nun dem Lehrer und seinen Schülern, sich gegenseitig ihre Muttersprache beizubringen. Das Resultat davon war gewöhnlich, daß der Lehrer endlich polnisch lernte, nicht aber die Schüler deutsch. Statt daß also die deutsche Sprache sich verbreitete, hat vielmehr die polnische die Oberhand behalten, und man findet inmitten des Landes zahllose Geschlechter mit deutschen Namen und deutscher Physiognomie, die kein deutsches Wort verstehen. Kaum ein Buch, außer dem Gebetbuch, war dem Volk zugänglich, und so ist es denn möglich geworden, daß mehr als eine halbe Million von Menschen hier existieren, denen jedes Bewußtsein der innern Entwicklung des Volkes, jede Spur einer Kulturgeschichte abgeht, *weil sie schrecklicherweise keine Entwicklung, keine Kultur besitzen.*

Ein zweites Hindernis ist die *katholische Hierarchie* gewesen. Nirgends, außer in Irland und seiner Zeit in Spanien, hat der katholische Klerus eine absolutere Knechtung des Volkes zu Stande gebracht, als hier; der Geistliche ist der unumschränkte Herr dieses Volkes, das ihm wie eine Schar Leibeigener zu Gebote steht. Die Geschichte seiner Bekehrung vom Branntwein bietet ein noch glänzenderes Beispiel dieser geistigen Hörigkeit dar, als es Pater Matthew an den Irländern geliefert hat.

(Ebenda, S. 12–13.)

Es bleibt uns endlich noch das Verhältnis der ländlichen Bevölkerung zu den *größeren Grundbesitzern* zu betrachten, welches sich hauptsächlich in der Robot-Angelegenheit konzentriert. Ich kann mich darüber kurz fassen, da es schon wiederholt und mit großer Wahrheit in den öffentlichen Blättern besprochen worden ist. Mehr, als in irgend einem Teile der östlichen Provinzen Preußens, findet sich in Oberschlesien eine Aristokratie mit ungeheurem Grundbesitz, und mehr als in irgend einem Teile von Preußen überhaupt, hält sich diese Aristokratie fern von ihren Besitzungen auf, dem Beispiel des irischen Adels folgend. In den Hauptstädten (Breslau, Wien, Berlin usw.) oder außerhalb Deutschlands verschwendet ein großer Teil derselben ungeheure Geldsummen, die fort und fort dem Lande entzogen werden. Woher aber soll eine Entwicklung des Wohlstandes in einem Lande kommen, welches immer nur den Ertrag seiner Tätigkeit nach außen abgibt? Ein Teil des Landvolkes war schon durch die frühere Gesetzgebung seiner drückendsten Lasten gegen die großen Grundbesitzer enthoben und dieser befindet sich in der Tat in einer günstigeren materiellen Lage. Allein der größte Teil der ganz „kleinen Leute“, namentlich die große Zahl der sogenannten Häusler hatte bis vor wenigen Jahren noch alles Mißgeschick der Roboten zu ertragen. Diese armen Leute waren 5, 6 Tage in der Woche verpflichtet, der Grundherrschaft Handdienste zu tun, und kaum blieb ihnen ein Tag übrig, an dem sie ihr kleines Feld, ihr Haus, ihre Familie besorgen konnten. (Vgl. Breslauer Zeitung 1848. Nr. 59. Beil. I.) Was sollten sie an einem Tage in der Woche, an 52 Tagen in einem Jahr Großes erwerben? Was sie in der Woche, in dem Jahr gewannen, reichte notdürftig aus, die ersten Lebensbedürfnisse der Woche, des Jahres zu befriedigen. Was soll man aber von einem Volk erwarten, das seit Jahrhunderten in so tiefem Elend um seine Existenz kämpfte, das nie eine Zeit gesehen hat, wo seine Arbeit ihm zu Gute kam, nie die Freude des Besitzes, nie die Genugtuung des eigenen Erwerbes, des Lohns für mühselige Arbeit gekannt hat, das die Frucht seines Schweißes immer nur in den Säckel der Grundherrschaft fallen sah?

(Ebenda, S. 19–20.)

Treten wir mit diesen Erfahrungen, mit denen man die von Johannes Ronge, der lange in Oberschlesien gelebt hat, vergleichen mag (Deutscher Zuschauer, 1848. Nr. 10), an die früher aufgeworfene Frage, ob die Unreinlichkeit, die Faulheit und Indolenz der oberschlesischen Bevölkerung als national-polnische Eigentümlichkeit aufzufassen sind, so können wir dieselbe nur verneinen. Es ist möglich, daß auch bei andern Gliedern dieser unglücklichen Nation die Last der Verhältnisse ähnliche, traurige Resultate hervorgebracht

hat; es liegt nicht in meinen Erfahrungen, darüber zu urteilen. Aber ich halte mich durch eigene Anschauung überzeugt und zu dieser Überzeugung berechtigt, daß es den Oberschlesiern weder an Arbeitskraft, noch an Intelligenz fehlen würde, wenn man sich die Mühe nähme, ihre schlummernden Eigenschaften zu wecken. Das Volk, wie es jetzt ist, körperlich und geistig schwach, bedarf einer Anleitung, einer Art von vormundschaftlicher Leitung. Wohlstand, Bildung und Freiheit bedingen sich gegenseitig, und so umgekehrt Hunger, Unwissenheit und Knechtschaft, wie das Struve (im Deutschen Zuschauer) sehr richtig hervorgehoben hat. Man zeige diesem Volke durch Beispiel und eigene Erfahrung, wie der Wohlstand aus der Arbeit hervorgeht; man lehre es Bedürfnisse kennen, indem man ihm den Genuß leiblicher und geistiger Güter gewährt; man lasse es teilnehmen an der Kultur, an der großen Bewegung der Völker, und es wird nicht zögern, aus diesem Zustande der Unfreiheit, der Knechtschaft, der Indolenz hervorzutreten und ein neues Beispiel von der Kraft und Erhebung des Menschengesistes zu liefern. Die plötzliche Bekehrung einer so großen Bevölkerung von der ärgsten Völlerei zu der vollkommensten Enthaltbarkeit vom Branntweingenuß hat, wie Kuh sehr schön gesagt hat, gezeigt, „daß der ursprüngliche Adel der menschlichen Natur sich nie ganz verleugnet“. Und dennoch war dieser Sieg eine Entbehrung, eine Entäußerung der letzten Quelle des Genusses, welche dem armen Volk noch geblieben war. Welche Garantie bietet ein solcher Sieg der Möglichkeit eines Kampfes um wirkliche Güter, um positive Mittel des Genusses, um die wahren Schätze des Menschengeschlechtes! Welch' erhebender Anblick muß es sein, wenn dieses Volk, nachdem es Jahrhunderte hindurch die schwersten Fesseln getragen hat, zum ersten Mal aufsteht, wie ein junger Riese, sein Haupt aufrichtet und die kräftigen Glieder rührt! Gewiß, es ist der Mühe wert, daß ein wohlwollender und umsichtiger Staatsmann die Lösung einer solchen Aufgabe versucht. Die Medizin, als eine soziale Wissenschaft, als die Wissenschaft vom Menschen, hat die Pflicht, solche Aufgaben zu stellen und ihre theoretische Lösung zu versuchen; der Staatsmann, der praktische Anthropolog, hat die Mittel zu ihrer Lösung zu finden.

(Ebenda, S. 21–22.)

Die bisherigen Mitteilungen werden dem Leser ein, wenn auch nicht ganz vollständiges, so doch ziemlich übersichtliches Bild der Zustände in Oberschlesien gewährt haben. Eine verheerende Epidemie und eine furchtbare Hungersnot wüteten gleichzeitig unter einer armen, unwissenden und stumpfsinnigen Bevölkerung. In einem Jahre starben im Kreise Pleß 10 p. Ct. der Bevölkerung, 6,48 davon an Hunger und Seuchen, 1,3 nach amtlichen Listen

geradezu vor Hunger. In 8 Monaten erkrankten im Kreise Rybnik 14,3 p. Ct. der Einwohnerschaft an Typhus, von denen 20,46 p. Ct. starben, und es wurde amtlich festgestellt, daß der dritte Teil der Bevölkerung 6 Monate lang ernährt werden müsse. Beide Kreise zählten schon im Anfange dieses Jahres gegen 3 p. Ct. der Bevölkerung an Waisen. 33 Ärzte, viele Priester und barmherzige Brüder, Hilfeleistende anderer Art erkrankten und nicht wenige von ihnen büßten ihr Leben ein.

Nie hatte man während des 33jährigen Friedens in Deutschland etwas auch nur entfernt Ähnliches erlebt; niemand hätte dergleichen in einem Staate, der so großes Gewicht auf die Vortrefflichkeit seiner Einrichtungen legte, wie Preußen, für möglich gehalten. War es nun aber doch möglich, stehen jetzt unzweifelhaft die großen Reihen von Zahlen da, von denen jede einzelne Not, grauenvolle Not ausdrückt, kann man diese ungeheuern Summen von Elend nicht mehr verleugnen, so darf man auch nicht mehr zögern, alle Konsequenzen aus so entsetzlichen Erfahrungen zu ziehen, welche sie zulassen. Ich selbst war mit meinen Konsequenzen fertig, als ich von Oberschlesien nach Hause zurückeilte, um angesichts der neuen französischen Republik bei dem Sturz unseres alten Staatsgebäudes zu helfen, und ich habe später kein Bedenken getragen, jene Konsequenzen in der Versammlung der Wahlmänner des 6ten Berliner Wahlbezirks für die deutsche National-Versammlung darzulegen. Dieselben fassen sich in drei Worten zusammen: *Volle und unumschränkte Demokratie.*

Preußen war stolz auf seine Gesetze und seine Beamten. In der Tat, was stand nicht alles gesetzlich fest! Nach dem Gesetz durfte der Proletarier die Mittel fordern, die ihn vor dem Hungertode sicherten; das Gesetz garantierte ihm Arbeit, damit er sich jene Mittel selbst erwerben könne; die Schulen, diese so gepriesenen preußischen Schulen waren da, um ihm die Bildung zu gewähren, welche für seinen Stand notwendig war; die Sanitätspolizei endlich hatte die schöne Bestimmung, über seine Wohnung, seine Lebensart zu wachen. Und welches Heer wohlgeschulter Beamten stand bereit, diesen Gesetzen Ausdruck zu verschaffen! Wie drängte sich dieses Heer überall in die privaten Verhältnisse ein, wie überwachte es die geheimsten Beziehungen der „Untertanen“, um ihr geistiges und materielles Wohlbefinden vor einer zu großen Steigerung zu bewahren, wie eifrig bevormundete es jede voreilige oder ungestüme Regung des beschränkten Untertanen-Verstandes! Das Gesetz war da, die Beamten waren da, und das Volk – starb zu Tausenden Hungers und an Seuchen.

(Ebenda, S. 163–164.)

Die Revolution von 1848. „Die medizinische Reform“

Charité, am 1. Mai 1848, Abends 11 Uhr.

Lieber Vater,

Ich benutze den ersten ruhigen Abend, der vielleicht auch für die nächsten beiden Wochen der *letzte* ruhige sein wird, denn die Wahlanglegenheit beschäftigt uns fortwährend, Dir einige Zeilen zu schreiben. Die Wahlen der Wahlmänner werden Euch heute auch beschäftigt haben. Hier sind sie sehr verschieden ausgefallen, namentlich der Zeit nach, denn es gibt Wahlbezirke, wo man noch in diesem Augenblick am Wählen ist. Wir, der 87ste Wahlbezirk, 2971 Seelen und 990 Urwähler enthaltend, sind in 10 Stunden fertig geworden mit unsern 10 Wahlmännern, die sich allerdings in der Tat auf 7 reduzieren, da 3 für die deutsche und preußische Deputationswahl gleichzeitig gewählt sind. Unter letzteren befinde ich mich auch; ich habe sowohl für Berlin, als für Frankfurt (natürlich als Wahlmann) beim ersten Scrutinium absolute Majorität erlangt. Mein Glaubensbekenntnis ist sehr einfach: das demokratische Königtum d. h. Republik mit einem erblichen Präsidenten. In diesem Sinne gedenke ich meine Stimme für die Deputation nach Berlin und Frankfurt abzugeben; ich selbst bin nicht Willens, mich als Kandidat für die Frankfurter Versammlung aufzustellen, wozu mein Alter mich berechtigt. – Die übrigen Wahlen sind, soweit ich bis jetzt davon Kenntnis habe, der Mehrheit nach im liberalen Sinne ausgefallen; in einzelnen Wahlbezirken hat die demokratische Partei den entschiedenen Sieg errungen.

Nichts desto weniger mache ich mir keine Illusionen über die Nationalversammlung. Nicht, daß ich von ihr etwas fürchtete, aber ich erwarte, daß sie möglichst schlecht ausfällt. Darauf kommt jetzt aber nicht mehr viel an. Wenn man erst eine Revolution gehabt hat, so ist eine zweite nichts Unerhörtes mehr. Die Bewegung ist jetzt nicht mehr zu hemmen; sie kann nur verzögert werden. Ich meinesteihs bin nicht für das Überstürzen; ich will heute mit Gefahr erringen, was mir morgen von selbst zufallen muß. Es mag Dir seltsam erscheinen, wenn ich Dir sage, daß Deutschland jetzt nicht mehr umhin kann, eine Republik zu werden, aber ich bin so fest davon überzeugt, wie von meiner eigenen Existenz. Entweder Deutschland wird eine Republik, oder es hört auf, Deutschland zu sein, und wird russisch. Diese Alternative Napoleons ist jetzt eine sichere Wahrheit. Sollte Dir diese Ansicht ungerechtfertigt erscheinen, so werde ich mich bei etwas ruhigerer Zeit genauer darüber erklären.

Von Deinen Vorurteilen gegen unsere Revolution bist Du hoffentlich etwas zurückgekommen; es scheint mir, daß Dein neuerlicher Artikel in der

Vossin dies durchblicken ließ. Du hättest ruhig die Kollekte einleiten sollen, an deren Einleitung Du gedacht hast. Wenn wirklich keine Bürger in der Revolution gefallen wären, so hätten die Familien der Arbeiter das Geld doch brauchen können. Ihr vergeßt aber, daß das Leben derer, die nicht unmittelbar an den Barrikaden gefallen sind, welche ihr Leben nicht tollkühn den Bajonetten und Schüssen aussetzten, welche aber schwer verwundet wurden und erst später starben, als die offiziell publizierte Liste längst geschlossen war, wenigstens ebenso groß ist als die publizierte. Ich sehe es recht wohl ein, wie schwer es Dir als altem Grundbesitzer und Bürger werden muß, die Bedeutung der Arbeiter in dieser Revolution ganz zu würdigen, zumal da Dir die Anschauung dieser Verhältnisse in einem größeren Maßstabe abgeht; ich kann Dir aber versichern, daß wir unter diesen Arbeitern eine große Zahl von Männern haben, vor denen alle Eure Bürger ohne Ausnahme weit zurückstehen. Darin habt Ihr recht, daß es wesentlich die Arbeiter gewesen sind, welche die Revolution entschieden haben, aber ich glaube, ihr in den Provinzen denkt auch nicht genug daran, daß diese Revolution nicht eine einfach politische, sondern wesentlich eine soziale ist. Alles, was wir jetzt politisches machen, die ganze Verfassung, ist ja nur die Form, in welcher die soziale Reform zustande kommen soll, das Mittel, durch welches der Zustand der Gesellschaft bis in ihre Grundlagen umgestaltet werden soll. Wenn wir das Politische fertig haben, dann wird das große Werk erst anfangen. In den Provinzen herrscht jetzt ein großer Neid auf Berlin, daß es sich herausnehmen will, ihnen Gesetze aufzudringen. Ich halte das für töricht. In einer Stadt, welche so groß ist, daß ihre Einwohnerzahl die des ganzen Kösliner Regierungsbezirkes erreicht, und in der sich die Intelligenz mit der konzentrierten physischen Gewalt so innig verbrüdet, muß notwendig ein ganz anderes Kraftgefühl und eine ganz andere Wirkungsfähigkeit sich finden, als in der Provinz. Wollte eine solche Stadt sich unterfangen, die Freiheit des Volkes zu schmälern, so mögen die Provinzen das zurückweisen; beschäftigt sie sich aber damit, diese Freiheiten zu erweitern und die Willkür des Einzelnen, der vermöge eines alten Unrechts König ist, zu beschränken, so können die Provinzen nur dankbar sein. Mögen dann die Gutsbesitzer und die übrigen aus ihren Monopolen vertriebenen Herren girren, so ist es die Sache des Vernünftigen und Vorurteilsfreien, die Leute in ihre Schranken zurückzuweisen. Wie? Weil diese Leute das Volk nicht für mündig halten, deshalb soll man warten, die Mündigkeit zu erklären, bis es den Herren einmal genehm sein wird? Diese Zeit ist vorbei, und wir sind nicht gewillt, sie je zurückkommen zu lassen.

Du wirst nicht böse sein darüber, daß ich Dir meine Meinung unumwunden gesagt habe. Ich bin mir seit langer Zeit bewußt, frei und klar in der Zeit zu stehen und ihre Bewegungen frisch und frühzeitig in mich aufzunehmen. In den Menschen habe ich mich oft getäuscht, in der Zeit noch nicht. Davon habe ich den Vorteil gehabt, daß ich jetzt kein halber Mensch bin, sondern ein ganzer, und daß mein medizinisches Glaubensbekenntnis in mein politisches und soziales aufgeht. Als Naturforscher kann ich nur Republikaner sein, denn die Verwirklichung der Forderungen, welche die Naturgesetze bedingen, welche aus der Natur des Menschen hervorgehen, ist nur in der republikanischen Staatsform wirklich ausführbar. Es ist mir aber, wie gesagt, nicht um eine Republik mit einem wählbaren Präsidenten zu tun, sondern ich akzeptiere auch einen erblichen d. h. einen König ohne Eigenschaften.

Sobald die Wahl der Deputation vorüber ist, werden wir sogleich an die Medizinalreform schreiten und ich hoffe, daß diese eine radikale sein wird. Der Zopf muß auch hier abgeschnitten werden und das demokratische Element zur Geltung kommen.

Nächstens mehr. Nimm mit der etwas stürmischen und abgerissenen Art des Vortrags förlieb; es ist zu schwer, sich über große und gewichtige Dinge in der Kürze zu verbreiten. Viele Grüße. Lebe recht wohl.

Dein Dich herzlich liebender Sohn
Rudolf

(M. Rabl, Rudolf Virchow, Briefe an seine Eltern, Leipzig 1906, S. 141–145.)

„Die medizinische Reform“ tritt zu einer Zeit ins Leben, wo die Umwälzung unserer alten Staatsverhältnisse noch nicht vollendet ist, wo aber von allen Seiten schon Pläne und Steine zu dem neuen Staatsbau herzugebracht werden. Welche andere Aufgabe könnte ihr daher näher liegen, als die, gleichfalls bei dem Abräumen des alten Schutts und dem Aufbau der neuen Institutionen tätig zu sein? Politische Stürme von so schwerer und gewaltiger Natur, wie sie jetzt über den denkenden Teil Europas dahinbrausen, alle Teile des Staats bis in den Grund erschütternd, bezeichnen radikale Veränderungen in der allgemeinen Lebensanschauung. Die Medizin kann dabei allein nicht unberührt bleiben; eine radikale Reform ist auch bei ihr nicht mehr aufzuschieben.

(„Die medizinische Reform.“ Eine Wochenschrift, erschienen vom 10. Juli 1848 bis 29. Juni 1849. Herausgegeben von R. Virchow und R. Leubuscher. H. 1, S. 1.)

Die Politik Preußens war damit auf länger als ein Jahrhundert in ihren Grundzügen festgestellt und bis 1848 haben die preußischen ‚Souveräne‘ immer jene beiden Hauptaufgaben verfolgt, einerseits durch ein großes und wohldiszipliniertes Kriegsheer (wozu denn natürlich auch Ärzte von entsprechender Natur gehörten) ihre unnatürliche Stellung unter den europäischen Großmächten zu behaupten und ihre Gelüste nach der deutschen Hegemonie zu verfolgen, andererseits durch ein wohlgeschultes, polizeilich organisiertes Beamtenheer die Selbständigkeit der in ihren Interessen so verschiedenartigen Provinzen, die Regungen des Volkswillens darnieder zu halten.

(Ebenda, H. 3, S. 9.)

Und einer solchen Bewegung gegenüber will man uns noch sagen, die Medizin habe mit der Politik nichts zu tun? In einer solchen Bewegung kann man uns, die wir uns unserer Kleinheit und Endlichkeit gerade hier und von unserem materialistischen Standpunkte aus bewußt sind, persönlicher Leidenschaften zeihen, wenn wir es versuchen, die Konsequenzen des großen Gedankens von dem Fortschritt im *Menschengeschlecht* an den einzelnen Institutionen des Staates zu ziehen? Wir beklagen diese Gemüter tief, die in der ängstlichen Umklammerung zunftmäßiger oder persönlicher Zustände den Sturm der Weltgeschichte zu überstehen hoffen und jedes Streben derer, die ihr Schiff in den Sturm zu steuern wagen, von dem kleinlichen Standpunkt ihrer Zunft oder ihrer Person zu beurteilen versuchen.

(Ebenda, H. 5, S. 21.)

Epidemien gleichen großen Warnungstafeln, an denen der Staatsmann von großem Stil lesen kann, daß in dem Entwicklungsgange seines Volkes eine Störung eingetreten ist, welche selbst eine sorglose Politik nicht länger übersehen darf.

(Ebenda, H. 8, S. 45.)

Ist es so unklar, daß unsere Bewegung eine soziale ist und daß man nicht Anleitungen zu schreiben hat, um die Inhaber von Melonen und Lachsen, von Pasteten und Eistorten, kurz den wohlhabigen Bourgeois zu beunruhigen, sondern daß man *Anstalten* treffen muß, um den Armen, der kein weiches Brot, kein gutes Fleisch, keine warme Kleidung, kein Bett hat, der bei seiner Arbeit nicht mit Reissuppen und Kamillentee bestehen kann, den Armen, *der am meisten von der Seuche getroffen wird*, durch eine Verbesserung seiner Lage vor derselben zu schützen? Mögen die Herren im Winter sich erin-

nern, wenn sie am geheizten Ofen sitzen und ihren Kleinen Weihnachtsäpfel verteilen, daß die Schiffsknechte, welche die Steinkohlen und die Äpfel hierher gebracht haben, an der Cholera gestorben sind! Ach, es ist sehr traurig, daß immer Tausende im Elend sterben müssen, damit es einigen Hunderten wohl geht, und daß diese Hunderte, wenn wieder ein neues Tausend an die Reihe kommt, nur eine *Anleitung* schreiben!

(Ebenda, H. 8, S. 47.)

Die Hochschulen müsen aufhören, bloße Anstalten für das Brot- und Fachstudium zu sein, auf denen man allenfalls noch nebenbei einige für den menschlichen Geist überhaupt wichtige Gegenstände kennenlernt; sie müssen wiederum das sein, was ihr Name sagt, Herde der allgemeinen menschlichen Bildung, Anstalten des höchsten Unterrichts. Der höchste Unterricht ist aber derjenige, welcher das ganze geistige und ethische Bewußtsein der Zeit in den Lernenden entwickelt, die springenden Punkte des fort und fort neu werdenden Völkerlebens zeigt, den wandelnden Schwerpunkt in der auf- und abschwingenden Bewegung der Menschheit verfolgen lehrt. Was kann demnach in der jetzigen Zeit die Aufgabe des Universitätsunterrichts sein? Die demokratische Universität wird den Humanismus, die realistische Philosophie, wie sie sich bei denkenden Beobachtern immer klarer gestalten muß, überliefern.

(Ebenda, H. 12, S. 77.)

Allein verlieren wir die Geduld nicht. Jeder große Gedanke, bevor er zur Erscheinung kommt, muß unter Schmerzen groß gezogen werden; seine ersten Träger fallen oft genug einem dunklen Geschick zum Opfer, aber jedes Opfer ist ein Schritt vorwärts und aus den Reihen der Toten erhebt sich endlich der Sieg. Auch der Gedanke von der gleichen Berechtigung aller Einzelnen wird noch manches Opfer, sei es im blutigen Kampf, sei es im Kerker, auf dem Krankenbett oder im Hause des Hungers fordern, bevor er sich siegreich darstellt, aber es wird fürder keinen Moment der Geschichte mehr geben, wo nicht für seine Verwirklichung gekämpft wird. Und wie könnte der Sieg zweifelhaft sein . . .

(Ebenda, H. 9, S. 53.)

Das ist das wohlverstandene Interesse der Menschheit, des Vaterlandes und aller Einzelnen. Humanismus, Patriotismus und Egoismus, verständig aufgefaßt, fallen vollkommen zusammen. Wachtet und betet, damit ihr nicht in Anfechtung fallet; lasset aber das Schlafen, denn eure Träume von Ruhe

und Ordnung sind nicht geeignet, die Ruhe und Ordnung der Wirklichkeit herzustellen.

(Ebenda, H. 27, S. 174.)

Denn die Freiheit ist keine Jungfrau, die ihren Schutz in ihrer Keuschheit, in einem instinktiven Trotz, in der unbewußten Würde ihrer Natürlichkeit findet, und die freien Völker sind nicht naiv und vertrauensvoll um ihrer ursprünglichen Rechtlichkeit und Sittlichkeit willen. Auch der Charakter der Völker bildet sich erst in dem Sturm der Zeit. Die schmerzhaften und gefährlichen Kämpfe, aus denen bei dem Einzelnen das Selbstbewußtsein, die Erkenntnis und Schätzung seiner Kraft und seiner Mittel hervorgeht, können auch der Gesamtheit, die sich ja nur aus vielen Einzelnen zusammensetzt, nicht erspart werden. Sie sind eine pädagogische Notwendigkeit in der Kulturgeschichte der Menschheit; sie sind das Bildungsmittel der Freiheit.

(Ebenda, H. 52, S. 273.)

Virchow als Wissenschaftler und Politiker

Meine Herren, ich weiß wohl, daß es keines Wortes bedarf, um den Reichstag zur einmütigen Votierung des hier vorliegenden Gesetzentwurfs zu veranlassen; aber es schien mir doch eine Pflicht der Wohlanständigkeit, daß bei einer so großen Gelegenheit der Reichstag nicht ganz kühl an den Motiven des Gesetzes vorübergeht, und ich bitte, daß Sie in diesem Sinne einige Worte freundlich anhören wollen.

Ich habe nebenbei diese Gelegenheit gern benutzen wollen, um den nicht allzu häufigen Fall zu konstatieren, wo ich mich in der glücklichen Lage finde, der Reichsregierung in vollem Maße auch meinerseits den Dank für ihre Handlung abzustatten. Es ist in der Tat eine sehr ungewöhnliche Sache, daß in der Weise, wie es hier geschehen ist, ein Verdienst, welches durch Männer des Friedens auf einem wesentlich wissenschaftlichen Gebiet erworben worden ist, in einer so schnellen und hervorragenden Weise anerkannt wird, und ich begrüße mit großem Vergnügen diese erste Gelegenheit, indem ich hoffe, daß die deutsche Wissenschaft und auch die deutsche Praxis nicht ermüden wird, um der Reichsregierung die Gelegenheit zu bieten, in ähnlicher Anerkennung auch künftighin sich günstig und freundlich zu erweisen.

Meine Herren, daß das in so kurzer Zeit möglich war, ist eben nur zu verdanken der vorzüglich ausgebildeten Methode, welche bei uns ausgebildet worden ist, und ich muß in dieser Beziehung besonders sagen: wenn auch

viele Vorarbeiter daran mitgearbeitet haben, die Materialien herbei zu bringen, um endlich diese Methode so weit zu bringen, so ist es doch nur die ausdauernde hingebende anhaltende Arbeit des Herrn Koch gewesen, die sie zur Vollendung gebracht hat, daß sie mit der Promptheit arbeitet, wie es hier geschehen ist. Vom Standpunkte der Wissenschaft aus – das will ich bei dieser Gelegenheit besonders sagen – würden wir immer noch geneigt sein, der Entdeckung des Tuberkelbazillus einen höheren Wert beizulegen; es war das eine viel mehr überraschende, schwierigere, verwickeltere Aufgabe als die, welche hier vorlag, und ich will die Gelegenheit nicht vorübergehen lassen ohne auch hier zu sagen, daß dieser Schritt eben ein so großer gewesen ist, daß wir im Augenblick in der Tat noch gar nicht übersehen können, zu welchen Konsequenzen er führen wird.

(Stenographische Berichte über die Verhandlungen des Reichstages, V. Legislaturperiode, I. Session 1881/82, S. 572 und 573.)

Aber, meine Herren, dieser Glaube vom Auserwähltsein, von der ursprünglichen Superiorität einer Rasse führt mit Notwendigkeit zu dem Schlusse, daß die anderen Rassen, welche sich in einer gewissen Inferiorität befinden, unterdrückt werden müssen, ja, daß sie, wenn man sie auch noch so sehr schont, schließlich doch ganz von selbst vernichtet werden. Es ist das eine Sache, welche in Nordamerika seit Jahren praktisch behandelt wird, und welche nach Umständen, je nachdem eine Regierung da ist, die glaubt, daß die Indianer nicht entwicklungsfähig seien, mit Hilfe von Pulver und Blei zum Nachteil der Indianer entschieden wird. Auch in dieser Beziehung muß ich sagen, meine Herren, daß gerade die objektive Forschung noch keineswegs klargestellt hat, daß eine solche ursprüngliche Inferiorität bestehe, die weiter keine Entwicklung zulasse; im Gegenteil, wir kommen überall zu der Vorstellung einer fortschreitenden Entwicklung.

(K. Sudhoff, Rudolf Virchow und die Deutschen Naturforscherversammlungen, Leipzig 1922, S. 139.)

Der alte Oken – Sie wissen es ja – galt als ein großer Revolutionär seiner Zeit, weil er damals zu träumen wagte von der Größe eines kommenden deutschen Reiches. Man hat ihn später hinausgetrieben über die Grenzen des Vaterlandes; er war genötigt, den Schutz der Schweiz zu suchen, um mit diesem Gedanken, wie einst Ulrich von Hutten in der Fremde begraben zu werden. Damals aber, als er seine Freunde aus den verschiedenen deutschen Ländern zusammenrief, um sie zu der ersten Naturforscherversammlung zu vereinigen, da geschah es nicht bloß, um mit ihnen zu verhandeln über die

Angelegenheiten der Wissenschaft als Wissenschaft, sondern es geschah auch mit der Absicht, in den zerstreuten Söhnen des großen Vaterlandes den Gedanken des inneren Zusammenhanges zu wecken und so tatsächlich mitzubauen an dem künftigen einheitlichen Reiche.

(Ebenda, S. 100.)

Es geziemt uns wohl, gerade in einem Augenblicke, wo vielfach durch eine schlecht unterrichtete Presse Hohn und Schmach auf unser unglückliches Nachbarvolk gehäuft wird, dankbar jener Zeit uns zu erinnern, wo die großen Güter der geistigen Errungenschaft, welche Frankreich hervorgebracht hat, allen Nationen zugeführt wurden, und wo keine andere Nation begieriger und eifriger teilgenommen hat als die deutsche. Jene großen Männer, wie Lavoisier und Laplace, die Gay-Lussac, die Jussieu, die Cuvier, die Dupuytren, die Laennec, sie werden unvergessen sein in der Geschichte der Menschheit.

(Ebenda, S. 101.)

Man hat gut reden von den Fortschritten der Naturwissenschaften; man hat gut sich rühmen wegen der Spektralanalyse, aber es klingt das sonderbar, wenn gleichzeitig die alten Vorstellungen über den Himmel noch eben so festgehalten werden, wie sie im ersten Buch Mose niedergeschrieben stehen. Es ist eben keine Möglichkeit, eine Verständigung herbeizuführen unter Leuten, von denen der eine von den Tatsachen der Spektralanalyse erfüllt ist und die Weltkörper als werdende und fortwährend in der Veränderung begriffene, aber aus analogen Stoffen, wie unsere Erde, zusammengesetzte Körper ansieht, während der andere sich eine Art großer Bühne vorstellt in der Gegend, wo es blau wird (Heiterkeit!) und diese Bühne mit Gegenständen seiner oder fremder Phantasie bevölkert.

(Ebenda, S. 110.)

Meine Herren, mit Menschen, welche das sagen und dabei bleiben, hört jede Möglichkeit der Verständigung auf. Wenn ich untersuche, was unter dem Begriff der Seele zusammengefaßt wird, so komme ich zu einer Reihe von *organischen Tätigkeiten, die sich überall an bestimmte Regionen knüpfen, die ganz bestimmt lokalisiert sind*, wo es durchaus unmöglich ist, daß die Kraft wegläuft und das Organ verläßt, sondern wo sie absolut geknüpft und gebunden ist an das Organ, und wo von ihrer Tätigkeit nichts zu finden, gar nichts zu finden, gar nichts nachzuweisen ist, sobald dies Organ nicht da ist.

(Ebenda, S. 113.)

Sobald man nun aber von dem Gebiete der Geisteskrankheiten einen Schritt in das gewöhnliche Leben tut, dann ist mit einem Male diese Erfahrung vollständig verloren, dann findet man die größten Widerstände, dann sagt fast jedermann: „Weiter kann ich mir die physiologische Betrachtung nicht gefallen lassen.“ Wenn es sich um das gewöhnliche geistige Leben handelt, dann ist der Geist etwas ganz Besonderes, und wenn der Naturforscher fortfährt, das Gehirn zu analysieren, in den verschiedenen Teilen desselben die einzelnen geistigen Tätigkeiten zu lokalisieren und die vorausgesetzte Einheit der Seele aufzulösen, nach der Topographie des Organs, dann ist der Naturforscher ein „Materialist“.

(Ebenda, S. 114.)

Aber, meine Herren, wir haben ja noch kürzlich hier auf der Tribüne wieder bezweifeln hören, ob die wirkliche Wissenschaft den Anspruch erheben dürfe, dem Glauben Schranken zu ziehen. Meine Herren, ich, ein Vertreter der Wissenschaften, ich erhebe diesen Anspruch offen gegen Sie, Sie müssen sich fügen, und ich sage Ihnen, Sie werden sich fügen. Auch der Papst wird sich fügen, und die Kirche wird sich fügen, wie Sie sich Magellhan gefügt haben und wie Sie sich Galilei gefügt haben. (Sehr richtig! links.) (Heiterkeit.)

Das, meine Herren, ist die Situation, und wenn einmal positiv *nachgewiesen werden sollte*, daß die Deszendenz wirklich stattgefunden hat, so wird Ihnen alle Ihre Vorstellung von Adam nichts helfen (Heiterkeit), die müssen Sie dann aufgeben. (Rufe im Zentrum: auf den Affen kommen!) – Sie werden auf den Affen kommen.

(Stenographische Berichte über die Verhandlungen des Reichstages, V. Legislaturperiode, I. Session 1881/82, S. 877/878.)

Damals wußte ich nur, daß in Frankreich eine starke Friedensströmung existierte, und daß einflußreiche Männer dort bereit waren, diese Angelegenheit in die öffentlichen Verhandlungen zu bringen. Ich will offen sagen, es war erst ganz kurz vorher Herr Garnier-Pagès hier gewesen, und wir hatten weitläufig erörtert, in welcher Weise es möglich sei, in beiden Nationen die Friedensströmung zu stärken und dahin zu wirken, daß man sich gegenseitig in einer anderen Weise betrachte. (Heiterkeit rechts.)

Das mag den Herren recht komisch vorkommen; ich bin aber bereit, in jedem Augenblick, wo es möglich ist, drüben wieder Anknüpfungspunkte zu finden, wieder Versuche zu machen, Friedensbestrebungen zu fördern. (Bravo! links.)

Ich werde es immer als eine besondere Ehre für mich in Anspruch nehmen, solche Anträge wieder einzubringen und dem deutschen Volke Gelegenheit zu geben, seine nach meiner Meinung existierende Friedensliebe praktisch zu betätigen.

(Stenographische Berichte über die Verhandlungen des Reichstages, VI. Legislaturperiode, IV. Session 1886/87, S. 386.)

Auch in der Militär-Verwaltung hat es eine Zeit gegeben, wo man den Verlust eines Pferdes höher veranschlagte, als den eines Menschen, weil man Pferde kaufen mußte und Menschen umsonst zu haben waren. Umsonst? Konnte man wirklich vergessen, was die Erziehung eines Menschen kostet, was der Verlust eines Menschen an verlorener Arbeit wert ist? Fast sollte man glauben, die Menschen wären nur dann geldeswert, wenn sie Leibeigene oder Sklaven, aber nicht, wenn sie freie Bürger oder Untertanen sind. Sonderbare Verwirrung der Begriffe!

(Gesammelte Abhandlungen aus dem Gebiete der öffentlichen Medizin und der Seuchenlehre, Band II, S. 229/230.)

Es ist aber eine wahre Danaiden-Arbeit, diese Medizin; nichts ist ordentlich untersucht, alles muß man selbst von vornher wieder selbst durcharbeiten, und das ist so viel, daß man manchmal wirklich den Mut verliert. Hätte ich nicht das Resultat vor mir, daß ich jetzt in wissenschaftlichen Dingen von jedem in der Charité als Autorität betrachtet werde, und daß jeder meinen Angaben glaubt, so hätte ich vielleicht wirklich schon aufgehört. Ich, der ich so kurze Zeit gearbeitet, und der ich so unendlich viel nicht weiß, ich eine Autorität? Es ist wirklich lächerlich! Wie wenig müssen die erst wissen, die mich wenig Wissenden fragen!

(M. Rabl, Rudolf Virchow, Briefe an seine Eltern, Leipzig 1906, S. VIII/IX, S. 97.)

Die naturwissenschaftliche Forschung zeichnet sich eben dadurch aus, daß sie sich bei dem Nachweise von der Unzulänglichkeit der alten Tatsachen so lange begnügt, bis sie die Lücke durch neue Tatsachen auszufüllen vermag; dieselbe mit Spekulation zu füllen, gehört einer abgetanen, naturphilosophischen Zeit an, der es denn auch auf einige direkte Fehler nicht ankam.

(W. Becher: Rudolf Virchow, Berlin 1891, S. 49.)

Der Standpunkt, den wir einzuhalten gedenken und dessen weitere Motivierung sich in dem ersten Heft vorfindet, ist der einfach naturwissenschaft-

liche. Die praktische Medizin als die angewendete theoretische, die theoretische als pathologische Physiologie ist das Ideal, dem wir, soweit es unsere Kräfte gestatten, zustreben werden. Die pathologische Anatomie und die Klinik, obwohl wir ihre Berechtigung und Selbständigkeit vollkommen anerkennen, gelten uns doch vorzugsweise als die Quellen für neue Fragen, deren Beantwortung der pathologischen Physiologie zufällt. Da aber diese Fragen zum großen Teil erst durch ein mühsames und umfassendes Detail-Studium der Erscheinungen am Lebenden und der Zustände an der Leiche bestimmt formuliert werden müssen, so setzen wir eine genaue und bewußte Entwicklung der anatomischen und klinischen Erfahrungen als die erste und wesentlichste Forderung der Zeit. Aus einer solchen Empirie resultierte dann allmählich die wahre Theorie der Medizin, die pathologische Physiologie.

(R. Virchow u. B. Reinhardt, Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für klinische Medizin. Berlin 1847, Vorwort.)

Die wissenschaftliche Medizin ihrerseits hat zum Gegenstand die Erforschung der veränderten Bedingungen, unter denen sich der erkrankte Körper oder das einzelne leidende Organ befinden, die Feststellung der Abweichungen, welche die Lebenserscheinungen unter *bestimmten* Bedingungen erfahren, endlich die Auffindung der Mittel, durch welche diese abnormen Bedingungen aufzuheben sind. Sie setzt daher die Kenntnis des normalen Verlaufes der Lebenserscheinungen und der Bedingungen, unter welchen derselbe möglich ist, voraus; ihre Grundlage ist daher die Physiologie. In sich setzt sie sich aus zwei integrierenden Teilen zusammen: der Pathologie, welche die Kenntnisse der veränderten Bedingungen und der veränderten Erscheinungen des Lebens überliefert oder überliefern soll und der Therapie, welche die Mittel, diese Bedingungen aufzuheben oder die normalen zu erhalten, feststellt.

(Ebenda, S. 4.)

Darnach ist die Medizin auf dem naturwissenschaftlichen Standpunkte angelangt zu einer Zeit, wo auch die Philosophie zur Natur und zum Leben sich gewandt hat, und wie die Philosophie den Sinnen ihr altes Recht vindiziert hat, so hat die Medizin den Glauben abgeworfen, die Autoritäten kassiert und die Hypothese in ein häusliches Stilleben verbannt. Man gebraucht sie wohl, wenn man bei sich zu Hause ist, aber man läßt sie daheim, wenn man auf den Markt des öffentlichen Lebens tritt. Die Medizin und die Philosophie sind darin einig, daß nur ein ernstes Studium des Lebens und seiner Erscheinungen ihnen eine Bedeutung im Leben sichern könne. Erst eine ge-

naue Kenntnis der Bedingungen des Lebens der Einzelnen und des Lebens der Völker wird es möglich machen, die Gesetze der Medizin und Philosophie als allgemeine Gesetze des Menschengeschlechtes geltend zu machen, und erst dann wird der Spruch ganz erfüllt sein: Scientia est Potentia!

(Ebenda, S. 6 f.)

Nochmals also, täuschen wir uns nicht über den Zustand der Medizin! Die Geister sind unverkennbar durch die vielen, immer wieder in den Winkel geworfenen und durch neue ersetzten hypothetischen *Systeme* erschöpft. Allein noch einige Überfälle vielleicht, und diese Zeit der Unruhe wird vorüber gehen, und man wird erkennen, daß nur die ruhige, fleißige und langsame Arbeit, das treue Werk der Beobachtungen oder Experimente, einen dauernden Wert hat. Die pathologische Physiologie wird dann allmählich zur Entwicklung kommen, nicht als das Erzeugnis einzelner hitziger Köpfe, sondern als das Resultat vieler und mühsamer Forscher; die pathologische Physiologie, als die Veste der wissenschaftlichen Medizin, an der die pathologische Anatomie und die Klinik nur Außenwerke sind!

(Ebenda, S. 19.)

LUDWIG BÜCHNER

VON

DIETER WITTICH

Ludwig Büchner wird von den meisten bürgerlichen Philosophie- und Wissenschaftshistorikern mit Stillschweigen übergangen oder als ein unbedeutender Naturwissenschaftler und Philosoph dargestellt. Hervorragende Zeitgenossen urteilten indes über ihn wesentlich anders. Charles Darwin nannte Büchner einen „ausgezeichneten Naturforscher und Philosophen“¹ und berief sich in seinen Arbeiten verschiedentlich auf Büchners Urteil. Ernst Haeckel ehrte Büchner als einen „Führer des modernen Materialismus“², der seinen eigenen naturhistorischen Materialismus vorbereitete und später tatkräftig unterstützte. Haeckel führte mit Büchner längere Zeit einen Briefwechsel und empfahl seinen Lesern immer wieder die Schriften Ludwig Büchners. Wilhelm Bölsche charakterisierte Büchner als einen „Lehrer der Menge“, der die „Erkenntnisse der modernen Naturforschung mit voller Hand, rücksichtslos, unaufhörlich ins Volk hineinstreute, um das Glück, das allgemeine Wohl der Volksmassen zu heben“³; er habe eine „ganze Generation zum freien Nachdenken über die Natur erziehen helfen“⁴. Auch Franz Mehring sah in Ludwig Büchner einen „fleißigen, gebildeten Arbeiter, dem es in seiner Weise ehrlich um die Förderung der menschlichen Gesittung zu tun war“⁵.

In der Tat hat Ludwig Büchner das weltanschauliche und politische Denken zahlreicher Naturforscher und vieler einfacher Menschen im progressiven Sinne beeinflußt und gefördert. Seine Schriften fanden in der zweiten

¹ Ch. Darwin, Die Abstammung des Menschen und die geschlechtliche Zuchtwahl, Stuttgart 1919, S. 3.

² E. Haeckel, Die Welträtsel, Bonn 1900, S. 443.

³ W. Bölsche, Zur Geschichte der volkstümlichen Naturforschung, Vorwort zu: Ludwig Büchner, Kaleidoskop, Gießen 1901, S. III f.

⁴ W. Bölsche, Einleitung zu: Ludwig Büchner, Kraft und Stoff, Leipzig 1932, S. XXVII.

⁵ F. Mehring, Aufsätze zur Geschichte der Philosophie, Leipzig 1961, S. 228.

Hälfte des 19. und zu Beginn unseres Jahrhunderts in Deutschland und vielen anderen Ländern eine weite Verbreitung. Eine Geschichte der fortschrittlichen philosophischen und politischen Tradition der deutschen Naturwissenschaft kann an seinem Wirken nicht vorübergehen.

Ludwig Büchner (29. März 1824 – 30. April 1899) wurde in Darmstadt als Sohn eines angesehenen Arztes geboren, der seine sechs Kinder für das Naturstudium begeisterte und ihnen zugleich das Vorbild eines überzeugten Atheisten bot. Entscheidender noch als der Einfluß des Vaters waren aber für Ludwig Büchner Idee und Tat seines um elf Jahre älteren Bruders Georg. Während seines kurzen Lebens war Georg Büchner (1813–1837) nicht nur zu einem durch seine realistischen Werke unsterblichen Dichter sowie zu einem erfolgreichen jungen Arzt und Naturgelehrten, sondern auch zu dem bedeutendsten deutschen Revolutionär des 19. Jahrhunderts vor Marx und Engels geworden. Im „Hessischen Landboten“ (1834) hatte Georg Büchner, dessen Handeln von einer „parteiischen Liebe“ für das einfache Volk erfüllt war,⁶ die Bauern seiner Heimat zum bewaffneten Kampf gegen Fürsten und Adel aufgerufen und gleichzeitig die Inkonsistenz und Ohnmacht der liberal-bürgerlichen Opposition angeprangert.

Von den revolutionären Ideen seines Bruders Georg begeistert, zählte der Medizinstudent Ludwig Büchner in Gießen zu den Führern der sogenannten „Progreß-Bewegung“, einer fortschrittlichen Studentenverbindung des Vormärz, die das reaktionäre Korpswesen ablehnte und für die Lehr- und Lernfreiheit an den deutschen Universitäten eintrat. Das Jahr 1848 fand Ludwig Büchner an der Seite des Weitling-Anhängers August Becker, dessen Gießener Studentengruppe neben der gesamtdeutschen Republik auch die politische und ökonomische Entmachtung aller „Reichen“ forderte. In der von Becker geleiteten Zeitung „Das jüngste Gericht“, welche die politischen und ökonomischen Forderungen der Bauernmassen vertrat, verdiente sich Ludwig Büchner die ersten literarischen Sporen. Kurz nach dem Sieg der Konterrevolution gab Ludwig Büchner anonym eine Auswahl der revolutionären Schriften seines Bruders Georg heraus.⁷ Dieses Buch war eine scharfe Anklage der mordenden Reaktion und der verräterischen Bourgeoisie. Es hatte zugleich für die Erhaltung des Werkes von Georg Büchner große literaturgeschichtliche Bedeutung.

⁶ Laut einer gerichtlichen Aussage von Georg Büchners Freund August Becker. In: K. E. Franzos, Georg Büchners Sämtliche Werke und handschriftlicher Nachlaß, Frankfurt am Main 1879, S. 410.

⁷ Nachgelassene Schriften von Georg Büchner, Frankfurt am Main 1850.

Wenige Jahre später begann Ludwig Büchner, der inzwischen Privatdozent für Gerichtsmedizin in Tübingen geworden war, die christliche Ideologie des herrschenden Reaktionsregimes öffentlich mit der Waffe seiner naturwissenschaftlichen Kenntnisse zu bekämpfen. 1855 erschien sein Buch „Kraft und Stoff“⁸. Bevor wir auf diese für ihre Zeit sehr bedeutsame Schrift näher eingehen, wollen wir einen kurzen Blick auf den damaligen Stand der Naturwissenschaft und das philosophische Denken der Naturforscher werfen.

Der in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts durch den industriellen Kapitalismus ausgelöste heftige „Gärungsprozeß“ der Naturwissenschaften⁹ hatte bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts zu einer Reihe naturwissenschaftlich wie philosophisch höchst bedeutsamer Erkenntnisse geführt. Lavoisiers Entdeckung des Massenerhaltungssatzes hatte die alte materialistische These von der Ewigkeit der Materie ebenso bestätigt wie Robert Mayers Entdeckung des Energieerhaltungsgesetzes die Unzerstörbarkeit der mit der Materie untrennbar verbundenen Bewegung. Laplace hatte nicht nur die Newtonsche Himmelsmechanik zum Abschluß gebracht, sondern sie auch von allem religiösen Beiwerk gereinigt und namentlich den göttlichen Himmelsregulator für überflüssig erklärt.

Die Atomtheorie hatte der Chemie eine feste wissenschaftliche Basis gegeben und den Grundprinzipien der materialistischen Atomistik praktische Anerkennung verschafft. Auch in der Biologie war das alte christlich verbrämte Naturbild des 18. Jahrhunderts völlig durchbrochen worden. Die Embryologie hatte mit der Erkenntnis der Entwicklung aller pflanzlichen und tierischen Keime die Präformationslehre als Irrtum erwiesen, die Zytologie hatte die strukturelle Einheit aller Lebewesen dargelegt. Seitdem Wöhler eine erste Synthese organischer Substanzen aus anorganischen Ausgangsstoffen gelungen war, war zudem eine der stärksten Stützen des Vitalismus zusammengebrochen. Die französische Physiologenschule unter Magendie und Flourens hatte ferner durch zahlreiche Vivisektionen so viele Beweise für die physiologische Bedingtheit des psychischen Geschehens erbracht, daß die angebliche Unsterblichkeit der Seele fragwürdig genug erschien.

Unter dem Eindruck dieser und anderer Entdeckungen war gegen die Mitte des 19. Jahrhunderts unter den deutschen Naturforschern eine breite

⁸ L. Büchner, Kraft und Stoff. Empirisch-naturphilosophische Studien. In allgemeinverständlicher Darstellung, Frankfurt am Main 1855.

⁹ F. Engels, Ludwig Feuerbach und der Ausgang der klassischen deutschen Philosophie. In: Marx/Engels, Ausgewählte Schriften, Band II, Berlin 1952, S. 349.

materialistische Strömung entstanden, die ihre Sprecher in jungen Naturforschern wie Helmholtz, Virchow, du Bois-Reymond u. a. fand und die politisch mit allen antifeudalen Regungen sympathisierte; unter Berufung auf die neueren naturwissenschaftlichen Entdeckungen richtete sie das Feuer ihres Angriffs besonders auf die Teleologie und den Vitalismus, die ins Wanken geratenen Bastionen der zahlenmäßig erheblich schwächeren, aber von den deutschen Fürstenregierungen und Kirchen geförderten christlichen Richtung in der damaligen Naturwissenschaft. Teleologen, Vitalisten u. a. suchten das neue naturwissenschaftliche Material in den längst zu eng gewordenen Rahmen der christlichen Dogmatik zu pressen und beriefen sich dabei auf einen so angesehenen Forscher wie Johannes Müller. Mit dem Bibelglauben verträgliche Lehren wie die Kataklysmentheorie Cuviers, die das Wunder der göttlichen Erschaffung des Lebens vervielfachte, fanden den offenen Beifall dieser reaktionären Strömung.

In der Frage nach der geschichtlichen Herkunft der Lebewesen zeigte sich aber auch die Enge der damaligen materialistischen Richtung. Ihre Vertreter mißachteten die dialektischen Erkenntnisse der neueren deutschen Philosophie, namentlich der Philosophie Hegels, und lehnten jeden Gedanken an eine Entwicklung der Natur als naturphilosophische Spekulation ab. Das war um so befremdender, als Lyell an Hand detaillierten Materials die Gültigkeit des Entwicklungsgedankens für die Geologie gerade nahegelegt hatte. Auch Naturforscher wie Karl Vogt und Jakob Moleschott, die kurz nach 1848 den materialistischen Gehalt der neueren Naturwissenschaft zu popularisieren suchten, kamen über die metaphysischen Schranken der gesamten Richtung nicht hinaus. Verwies demnach die christliche Richtung bei der Frage nach der Herkunft der tierischen und pflanzlichen Arten auf Cuvier, so war die Annahme einer spontanen Urzeugung selbst der höchstorganisierten Lebewesen das letzte Wort der mechanischen Materialisten zu diesem Problem. Die Ablehnung des Entwicklungsgedankens war in den Jahren um 1850 unter den deutschen Naturforschern allgemein, und erst mit Darwins Werk „Die Entstehung der Arten“ (1859) setzte allmählich ein Wandel ein. In den Jahren vor Darwins epochemachender Schrift aber nahm Ludwig Büchner mit seiner Parteinahme für den Entwicklungsgedanken eine ebenso einsame wie vorausschauende Stellung ein.

Ausgehend von einer knappen Skizzierung der Kant-Laplaceschen Kosmogonie, zog Büchner in seiner Schrift „Kraft und Stoff“ den Schluß, daß mit dem Weltall auch unser Sonnensystem und mit diesem unsere Erde eine natürliche Entwicklungsgeschichte besitzen. In diesem Zusammenhang widmete Büchner der Widerlegung der Cuvierschen Kataklysmentheorie einen

breiten Raum. Die Erde habe ihr heutiges Aussehen nicht, wie Cuvier meinte, durch von Gott inszenierte plötzliche Veränderungen erhalten, sondern durch dieselben geologischen Kräfte, die auch heute noch wirksam sind und die Lyell deshalb aktuelle Kräfte nannte.

Wenn aber die Erde einst ein „glühender Feuerball“ war und erst durch eine langwierige Entwicklung ihr heutiges Aussehen erlangte, dann konnte – schloß Büchner weiter – auf unserem Planeten lange Zeit überhaupt kein Leben existiert haben. Büchner war auch ein entschiedener Gegner des religiösen Dogmas „Omne vivum ex ovo“, nach dem Leben ausschließlich durch lebende Körper erzeugt werden könnte. Eine natürliche Entstehung der organischen aus der anorganischen Natur war ihm „höchste wissenschaftliche Wahrscheinlichkeit“ und „subjektive Gewißheit“.¹⁰

In Weiterverfolgung seines naturhistorischen Denkens erklärte sich Büchner für die Umwandlung der tierischen und pflanzlichen Arten und die Entstehung höherer aus niederen Arten. Ähnlich wie später Darwin führte Büchner drei Beweiskomplexe für diese Behauptung an: Die Ergebnisse der Paläontologie oder Petrefaktenkunde, der vergleichenden Anatomie und der vergleichenden Embryologie. Mit der vergleichenden Anatomie hatte Büchner ähnlich wie vor ihm schon Lamarck, der zweifellos eine Quelle seines naturgeschichtlichen Denkens war, auch in dem gegebenen Stand der Tier- und Pflanzenwelt einen zwingenden Beweis für ihre Entwicklungsgeschichte gefunden. Zugleich ging Büchner aber über seinen Lehrmeister hinaus, wenn er die inzwischen an den Embryonen verschiedener Tierarten festgestellten Übereinstimmungen als ein weiteres Argument für die Richtigkeit des Entwicklungsgedankens festhielt.

Ludwig Büchner war konsequent genug, auch den Menschen in seine Entwicklungsgeschichte der Natur einzubeziehen. Er schilderte ihn als das „letzte und oberste Glied des irdischen Zeugungsaktes“¹¹. Es hätten einst besondere Verhältnisse bestanden, „unter denen ein Affe . . . einen Menschen gebär“¹². Die tierähnlichen Formen fossiler Menschenfunde wußte Büchner als einen zwingenden Beweis seiner 1855 geradezu sensationellen Behauptung anzuführen.

Für Büchner bestand kein Zweifel darüber, daß die Entwicklung der Natur ohne das „Zutun“ irgendwelcher naturfremder Gewalten erfolgt war. Ständig wies er darauf hin, daß die Allmählichkeit und Kompliziertheit die-

¹⁰ L. Büchner, Kraft und Stoff, a. a. O., S. 76.

¹¹ Ebenda, S. 112.

¹² Ebenda, S. 87.

ser Entwicklung mit der behaupteten Allmächtigkeit Gottes unvereinbar sei. Vielmehr sei beispielsweise die „allmähliche Veränderung der Erdoberfläche . . . die alleinige oder doch hauptsächlich Ursache für jenen allmählichen Anwachs (d. h. Fortschritt. D. W.) des Lebendigen“¹³. Diese prinzipiell richtige Sicht der Ursache für die Entwicklung der lebenden Natur wußte Büchner noch nicht weiter zu konkretisieren. Er war ehrlich genug, das offen einzugestehen, und hütete sich dadurch vor einer Wiederholung der mitunter allzu gewagten Spekulationen Lamarcks. Erst Darwins Selektionsprinzip legte vier Jahre später die Art und Weise des Einflusses der Umwelt auf die Entwicklung der lebenden Natur näher dar.

Büchners konsequente Parteinahme für den Entwicklungsgedanken war die inhaltlich bedeutendste Seite seiner Schrift „Kraft und Stoff“. Dies war wesentlich das Resultat einer aufgeschlossenen Haltung zur Naturphilosophie, die ihn, im Unterschied zur überwiegenden Mehrzahl der Naturforscher seiner Zeit, Überlegungen, wie sie in Lamarcks „Zoologischer Philosophie“ gemacht worden waren, nicht einfach ignorieren ließ.

Sicherlich war Büchner im Grunde mit seinen naturhistorischen Überlegungen keineswegs originell. Er wiederholte meist nur die entwicklungsgeschichtlichen Ideen, die Kant, Laplace, Lamarck u. a. längst vor ihm ausgesprochen oder nahegelegt hatten. Selbst Aussagen wie die der Abstammung des Menschen vom Affen waren bereits bei Lamarck Konsequenz deszendenztheoretischen Denkens gewesen.¹⁴ Das Verdienst Büchners bestand darin, daß er diese Ideen den philosophiefeindlichen Naturforschern seiner Zeit wieder zu Bewußtsein brachte und dadurch zu einem kühnen Vorboten späterer naturwissenschaftlicher Entwicklung wurde. Aber Büchner tat noch mehr. Er stellte zwischen dem naturhistorischen und dem materialistischen Denken eine feste Einheit her, die folgende bemerkenswerte Seiten besitzt:

Einmal überwand Büchner durch diese Vereinigung einen grundlegenden metaphysischen Mangel des damaligen naturwissenschaftlich orientierten Materialismus. Er bereicherte diesen Materialismus durch einen dessen metaphysische Grundhaltung negierenden dialektischen Zug und lieferte für die behauptete materielle Einheit der Welt die naturgeschichtliche Begründung.

Zweitens säuberte Büchner die überlieferten Entwicklungslehren von offenen idealistischen Inkonssequenzen. Nicht nur die vom Idealismus Hegels und Schellings beeinflussten deutschen Naturphilosophen, sondern auch Kant, Lyell und Lamarck hatten ja in ihren naturhistorischen Schriften Gott min-

¹³ Ebenda, S. 75.

¹⁴ J. Lamarck, *Zoologische Philosophie*, Leipzig, o. J., S. 88.

destens als Erschaffer der Welt anerkannt und seine Existenz mit ihren dialektischen Ideen zu vereinbaren gesucht, wenn dies auch oft mehr zum Schein als aus wirklicher innerer Überzeugung geschehen sein mochte. Büchner erst lehnte jede idealistische oder theologische Verbrämung der Naturgeschichte mit zwingenden Gründen ab.

Drittens stellte Büchner zuerst die für die verschiedenen Naturbereiche geäußerten Entwicklungslehren in ihrem Zusammenhang dar. Er nahm ihnen damit einen großen Teil des hypothetischen Charakters, den jede dieser Lehren, für sich betrachtet, damals noch besaß.

Viertens bot Büchners naturhistorischer Materialismus im Kampf gegen Religion und Idealismus eine vielseitigere und bessere Argumentation, als wir sie bei den übrigen materialistisch denkenden Naturforschern seiner Zeit finden. So konnte Büchner durch sein naturgeschichtliches Denken als einziger dieser Naturforscher eine materialistische Alternative zu Cuviers Katastrophentheorie aufstellen.

Ein weiteres Verdienst Büchners und seiner Schrift „Kraft und Stoff“ bestand darin, daß hier zum erstenmal eine systematische Darstellung des naturwissenschaftlich orientierten Materialismus seiner Zeit geboten wird. Die anderen materialistisch denkenden Naturforscher hatten sich mit gelegentlichen philosophischen Bemerkungen in ihren naturwissenschaftlichen Spezialarbeiten begnügt. Ihre materialistischen Äußerungen waren deshalb unsystematisch geblieben und zudem nur durch Argumente aus einem mehr oder weniger engen Spezialgebiet gestützt worden. Büchner hingegen gab in „Kraft und Stoff“ eine philosophisch-systematische Darstellung des naturwissenschaftlich orientierten Materialismus, die nahezu alle weltanschaulich wichtigen Naturentdeckungen seiner Zeit berücksichtigte. Die Entwicklungslehre, die den zweiten Teil seiner Schrift ausmachte, faßte Büchner als die logische Konsequenz des zuvor dargestellten materiellen Zusammenhangs der Welt auf. Im dritten Teil von „Kraft und Stoff“ legte er dann, auf sein reiches physiologisches Wissen gestützt, die Grundzüge einer mechanisch-materialistischen Erkenntnistheorie dar.

Büchner verzichtete auf jede naturwissenschaftliche Spezialterminologie und setzte sich in jedem Kapitel seiner Schrift mit einem bestimmten Dogma der christlichen Religion auseinander. All das sicherte seinem Buch nicht nur den Beifall vieler gleichgesinnter Naturwissenschaftler, sondern öffnete ihm auch den Weg zu den Handwerkern und Arbeitern, die in „Kraft und Stoff“ eine mutige Stimme gegen das nach 1848/49 in Deutschland herrschende Reaktionsregime und seine christliche Ideologie erblickten. Sie wurden hier zum erstenmal über die wichtigsten naturwissenschaftlichen Entdeckungen der

letzten Jahrzehnte und deren Bedeutung für die Entwicklung des Materialismus unterrichtet. „Kraft und Stoff“ fand einen raschen Absatz und erlebte innerhalb eines Jahres drei Neuauflagen.

Der Beifall, den Büchner mit seiner Schrift in breiten Volkskreisen fand, zog ihm den Haß des Reaktionsregimes zu, dessen Vertreter in „Kraft und Stoff“ eine ernste Gefahr für die religiöse Ideologie erkannten. Das Buch war kaum erschienen, als die württembergische Regierung Büchner auch schon seiner Privatdozentur entsetzte. Keine deutsche Regierung hat ihn seitdem jemals wieder mit einem akademischen Amt betraut. In Darmstadt, wo Büchner nun seinem ärztlichen Beruf nachging, fand er vor seinen politischen und weltanschaulichen Gegnern ebenfalls keine Ruhe. In einer Unzahl von Zeitungsartikeln, Broschüren und Predigten wurde nicht nur seine politische und philosophische Überzeugung, sondern auch seine Person beleidigt und verleumdet.

Büchners Überzeugung von dem materialistischen Gehalt der Naturwissenschaft war zu tief, als daß er sich durch diese Verfolgungen in dem einmal gewählten Weg hätte beirren lassen. Im Laufe von über vierzig weiteren Lebensjahren publizierte er noch eine Vielzahl Schriften, in denen er neue naturwissenschaftliche Erkenntnisse sowie ein auf sie gegründetes materialistisches Denken popularisierte. Kein Verlag und keine Zeitschrift schienen ihm zur Propagierung seiner Ideen zu gering. Dieses fleißige Mühen beendete Büchner buchstäblich erst an seinem letzten Lebenstag, an dem er noch mit der Durchsicht der Korrekturbogen eines seiner Bücher beschäftigt war. Seine Publikationstätigkeit ergänzte er durch zahlreiche Vorträge in nahezu allen größeren deutschen Städten und in vielen Orten des Auslands. Allein während seiner USA-Reise 1874 sprach er auf etwa 100 Versammlungen in 32 verschiedenen Städten über philosophische Fragen der Naturwissenschaft. Die Zahl seiner Vorträge wuchs besonders an, nachdem er 1881 den „Deutschen Freidenkerbund“ gegründet hatte, der eine Sektion des 1880 in Brüssel gebildeten Internationalen Freidenkerbundes wurde.

Betrachtet man den Inhalt der vielen Publikationen und Vorträge Ludwig Büchners, so fällt sein unermüdlicher Kampf um die Durchsetzung und die Popularisierung des Darwinismus besonders ins Auge. Er war einer der ersten deutschen Parteigänger Darwins, auf dessen Bedeutung er bereits 1860 in einer ausführlichen Rezension des wenig früher erschienenen Hauptwerkes des großen englischen Naturforschers aufmerksam gemacht hatte.¹⁵ Seitdem

¹⁵ L. Büchner, Eine neue Schöpfungstheorie (1860). In: L. Büchner: Aus Natur und Wissenschaft, Leipzig 1862, S. 245 ff.

hat er Darwins Ideen, in denen er zu Recht eine wissenschaftliche Bestätigung seiner bereits 1855 entwickelten Naturgeschichte sah, immer wieder zum Mittelpunkt seiner naturwissenschaftlich-philosophischen Propagandatätigkeit werden lassen. In diesem Zusammenhang muß auch Büchners deutsche Übersetzung von Lyells Werk „Das Alter des Menschengeschlechts auf der Erde“ hervorgehoben werden, die er bereits ein Jahr nach der Originalausgabe von 1863 herausbrachte.¹⁶

Dabei war Büchner niemals ein blinder Nachbeter Darwins, sondern wußte sehr wohl zwischen dem wissenschaftlichen Gehalt in Darwins Arbeiten und den in ihnen enthaltenen idealistischen Zügen zu unterscheiden. Diese lehnte er ebenso wie die idealistischen Tendenzen bei anderen Naturwissenschaftlern ab. Namentlich dem Neukantianismus, dem Vitalismus, der Teleologie und dem Energetismus widmete Büchner eingehende, von materialistischem Geist getragene Polemiken.

In seiner einmal gewonnenen materialistischen Haltung war Büchner um so fester, als er nicht nur ein philosophischer, sondern auch ein bewußter politischer Gegner der deutschen Junker- und Kapitalistenherrschaft seiner Zeit war. Er ordnete die Propagierung seiner naturwissenschaftlich-philosophischen Ideen sogar bewußt dem Bestreben nach einer Änderung der bestehenden gesellschaftlichen Verhältnisse unter. Büchner war stets ein Gegner der feudalen und kapitalistischen Ausbeutungsordnung und wußte ihren volksfeindlichen Charakter immer wieder in scharfen Worten zu geißeln. Er forderte die Enteignung des Großgrundbesitzes, kämpfte für die Demokratisierung des gesamten Unterrichtswesens und für die Wissenschaftlichkeit der Lehre auf allen Bildungstufen, trat für die Trennung von Staat und Kirche, Kirche und Schule ein, sprach sich für die gesellschaftliche Emanzipation der Frau aus und verlangte, daß ihr alle Ausbildungsstätten und Berufszweige offenstehen. Aber Büchner forderte nicht nur: Er gehörte beispielsweise viele Jahre zu den führenden Mitarbeitern des demokratischen „Freien Deutschen Hochstifts“ in Frankfurt am Main, um hier „einen Mittelpunkt für freie wissenschaftliche Bestrebungen für ganz Deutschland zu schaffen“¹⁷.

Büchner war seit seiner Jugend ein überzeugter Republikaner, der im deutschen Monarchismus seiner Zeit eine historisch längst überholte Institution sah. Es ist deshalb nicht verwunderlich, daß er auch die offizielle Politik des

¹⁶ Das Alter des Menschengeschlechts auf der Erde und der Ursprung der Arten durch Abänderung nebst einer Beschreibung der Eiszeit in Europa und Amerika. Nach dem Englischen des Sir Charles Lyell, mit einigen Bemerkungen und Zusätzen in allgemeinverständlicher Darstellung von Dr. Louis Büchner, Leipzig 1864.

¹⁷ L. Büchner, Kalcidoskop, a. a. O., S. 161.

Deutschen Kaiserreiches nach 1871 ablehnte. Obwohl er Bismarcks Verdienst um die Einigung Deutschlands anerkannte, machte er immer wieder geltend, daß die politische und gesellschaftliche Befreiung des deutschen Volkes noch ausstehe. Büchner sprach sich besonders gegen die zunehmende Militarisierung des nunmehr verpreußten Deutschlands aus. Er war ein Gegner des Krieges und der Kriegshetze und warb unaufhörlich für die Verständigung der Völker. So trat er beispielsweise 1886 in der von ihm anlässlich der Einweihung des Diderot-Denkmal in Paris gehaltenen Festrede gegen den deutschen und französischen Chauvinismus auf und betonte den Nutzen einer Freundschaft beider Nationen.

Abstoßend wirkte auf Büchner auch die Ideologie des sich anbahnenden Imperialismus. Mit zwingenden Argumenten sprach er sich gegen die Rassenhetze und besonders gegen den Antisemitismus aus, in dem er einen Rückfall in die Barbarei des Mittelalters erblickte. Büchner sah im Kapitalismus die tatsächliche Ursache der gesellschaftlichen Mißstände. In diesem Zusammenhang verdient seine scharfe Kritik der reaktionären Philosophie Nietzsches besondere Hervorhebung.¹⁸

Von den Herrschern seiner Zeit und den durch sie repräsentierten sozialen und politischen Zuständen enttäuscht, strebte Büchner nach einer auf humanistischen Prinzipien beruhenden Gesellschaft, die von der brüderlichen Zusammenarbeit und Hilfe aller Menschen getragen ist und jedem ihrer Bürger die volle Entwicklung seiner Fähigkeiten ermöglicht.

Büchner fand nicht den Weg zur marxistischen Arbeiterbewegung. Er setzte dadurch seinen sozialen und philosophischen Anschauungen bestimmte Grenzen. Auf dem Gebiet der Gesellschaftslehre kam er im Grunde nie über eine idealistische Auffassung hinaus. Er suchte den Ausweg aus den sozialen und politischen Widersprüchen seiner Zeit nicht im Kampf der Volksmassen, sondern glaubte durch bloße naturwissenschaftlich-atheistische Propaganda die Menschheit läutern zu können. Sein idealistisches Denken in gesellschaftlichen Fragen stärkte die von Büchner nie völlig überwundenen metaphysischen Züge seines Naturmaterialismus. So neigte Büchner zu sozialdarwinistischen Vorstellungen, obgleich er die Ideen Darwins niemals zu einer rassistischen und chauvinistischen Hetze mißbrauchte. Immerhin wurde in den siebziger und achtziger Jahren des 19. Jahrhunderts Büchners sozialer Utopismus in gewisser Hinsicht zu einem Hemmschuh für die weitere Stärkung der revolutionären Arbeiterbewegung. Marx und Engels haben sich

¹⁸ Siehe L. Büchner, *Der Übermensch in der modernen Literatur* (1898). In: L. Büchner, *Im Dienste der Wahrheit*. Gießen 1900, S. 401 ff.

deshalb zu Recht mehrmals, und mitunter sogar sehr heftig, gegen diese Seite in Büchners Schaffen gewandt. Sie bezeichneten den Materialismus Ludwig Büchners als „Vulgärmaterialismus“, da er zu einer Zeit in metaphysischen und idealistischen Konzeptionen befangen blieb, als der dialektische Materialismus nicht nur möglich, sondern in den Werken von Marx und Engels auch bereits Wirklichkeit geworden war.

All das findet seine Erklärung letztlich in Büchners Unverständnis für die revolutionärste gesellschaftliche Kraft seiner Zeit, die Arbeiterklasse. Deshalb konnte er auch seiner Schrift von 1855, „Kraft und Stoff“, die 1904 in 21. Auflage erschien, nie wieder etwas an Bedeutung Gleichwertiges zur Seite stellen. Aber Ludwig Büchners Kampf gegen Idealismus und Religion, seine Verdienste um die Popularisierung der Naturwissenschaft werden ebenso unvergessen bleiben wie seine Ablehnung von politischer Reaktion und Krieg und sein humanistisches Bemühen um die Freundschaft aller Völker.

AUSGEWÄHLTE TEXTE

Grundzüge des naturhistorischen Materialismus

... Aus einer formlosen Dunstmasse müssen sich durch Entstehung einzelner um sich selbst rotierender Punkte jene einzelnen Weltkörper und Sonnensysteme gebildet und allmählich zu ... kompakten Massen verdichtet haben. Diese Massen sind in einer steten Bewegung im Weltraum, einer Bewegung, welche sich aufs mannigfaltigste kombiniert und kompliziert, aber doch in allen ihren Äußerungen und Modifikationen nur Folge eines einzigen allgemein geltenden Naturgesetzes, des Gesetzes der Anziehung ist. Diesem Gesetze, welches dem Stoff inhärent ist und an jedem Teilchen desselben unter unsern Augen beobachtet werden kann, folgen alle jene noch so großen oder kleinen Weltkörper ohne Widerstreben und ohne eine noch so geringe Abweichung, welche eine willkürliche Ausnahme begründen würde. Mit mathematischer Schärfe und Gewißheit lassen sich alle diese Bewegungen erkennen, bestimmen, vorhersagen. Soweit das Fernrohr des Menschen reicht und imstande war, die Gesetze des Himmels zu erkennen – und man hat dieses auf Billionen und Trillionen Meilen weit vermocht – begegnete man stets nur diesem einen Gesetze, derselben mechanischen Anordnung, derselben mathematischen Formel, den nämlichen der Berechnung unterliegenden Vorgängen. Nirgends aber zeigte sich die Spur eines mit Willkür begabten Fingers, welcher den Himmel geordnet und den Erden oder Kometen ihre Bahnen angewiesen hätte ... Je weiter die Astronomie in ihrer Kenntnis von den Gesetzen und Vorgängen des Himmels voranschritt, um so weiter drängte sie die Idee oder die Annahme einer übernatürlichen Einwirkung zurück, um so leichter wurde es ihr, die Entstehung, Gruppierung und Bewegung der Weltkörper auf die einfachsten, durch den Stoff selbst möglich gemachten Vorgänge zurückzuführen. Die Anziehung der kleinsten Teilchen ballte die Weltkörper zusammen, und die Gesetze der Anziehung in Verbindung mit ihrer ersten Bewegung bewirkten die Art ihrer gegenseitigen Umdrehung, welche wir heute an ihnen bemerken. Freilich wollen manche, an diesem Punkt angelangt, wiederum den ersten Bewegungsstoß nicht in der Materie selbst suchen, sondern ihn von einem überirdischen Finger herleiten, welcher gewissermaßen in dem allgemeinen Weltbrei gerührt und der Materie damit ihre Bewegung verliehen habe. Aber auch in dieser unendlich weit entfernten Position vermag sich die persönliche Schöpferkraft nicht zu halten. Die ewige Materie mußte auch einer ewigen Bewegung teilhaftig sein ...

... Über die Entstehungs- und allmähliche Fortbildungsgeschichte der Erde haben die Forschungen der Geologie ein höchst interessantes und wichtiges Licht verbreitet ... Alle ... Ideen ... von dem Wirken unmittelbarer und übernatürlicher Kräfte in der Entwicklungsgeschichte der Erde haben sich im Angesichte einer kühleren Betrachtung als Illusionen gezeigt, und die neuere Entwicklung der geologischen Wissenschaften hat einen Triumph über jene Idee gefeiert, indem sie erkannte, daß die ganze wissenschaftliche Anschauungsweise der Erdentwicklung, welche ihr zugrunde lag, eine unrichtige sei. So sehr es auch auf den ersten Anblick den Anschein haben mag, als müßten die Veränderungen, deren Spuren wir an der Erdoberfläche wahrnehmen, plötzlichen und allgemeinen gewaltsamen Erdrevolutionen ihren Ursprung verdanken, so sehr lehrte doch im Gegenteil eine reifere Überlegung und Beobachtung, daß der größte Teil dieser Veränderungen nichts anders als die Folge einer allmählichen und langsamen, aber durch ungeheure Zeiträume sich bewegenden Aktion natürlicher Kräfte ist – einer Aktion, deren fortdauernde Wirkungen wir tagtäglich noch in unserer nächsten Umgebung zu beobachten imstande sind, aber wegen der Kürze der Zeit in so unendlich verkleinertem Maßstabe, daß uns diese Wirkungen nicht auffallend werden ... Ein Tropfen Wasser höhlt einen Stein aus. So können anscheinend sehr schwache und kaum bemerkliche Kräfte durch die Länge der Zeit unglaubliche und anscheinend wunderbare Wirkungen erzeugen. Wie die Wasserfälle des Niagara ihr Flußbett durch die Tausende von Jahren dauernde Erosion stundenweit nach rückwärts ausgewaschen haben, und zwar durch feste Felsen hindurch, ist bekannt. Fortwährend verwandelt sich unsere Erde vor unsern Augen wie früher; fortwährend entstehen Erdschichten, brennen Vulkane, zerreißen Erdbeben den Boden, entstehen und versinken Inseln, tritt das Meer vom festen Boden zurück oder überschwemmt andere Strecken. Wir nun sehen heute alle diese langsamen und lokalen Wirkungen, welche Milliarden von Jahren hervorgebracht haben, in einem Gesamtgebilde vereinigt und können uns daher des Gedankens nicht erwehren, hier müßten unmittelbare Eingriffe geschehen sein, während uns nur natürliche Effekte natürlicher Kräfte umgeben. Eben die ganze Wissenschaft von den Entwicklungsverhältnissen der Erde ist ja an sich schon der gewaltigste Sieg über jede Art von außerweltlichem Autoritätsglauben. Gestützt auf die Kenntnis der uns umgebenden Natur und der sie beherrschenden Kräfte war diese Wissenschaft imstande, die Geschichte des Geschehenen bis in unendliche Zeiträume rückwärts mit annähernder Genauigkeit, oft mit Gewißheit, zu verfolgen und zu bestimmen. Dabei hat sie nachgewiesen, daß überall und jederzeit in dieser Geschichte nur diejenigen Stoffe und Naturkräfte tätig

waren, von denen wir heute noch umgeben sind. Nirgends stieß man auf einen Punkt, an dem man genötigt gewesen wäre, der wissenschaftlichen Forschung Halt zu gebieten und den Eingriff übernatürlicher Kräfte zu substituieren, und nirgends und niemals wird dieses geschehen! . . . Somit bedarf es für einen aufgeklärten Verstand auch nicht mehr jener gewaltigen Hand, welche von außen hereingreifend die glühenden Geister des Erdinnern zu einem plötzlichen Tumult aufrührt, welche die Gewässer als Sündflut über die Erde stürzt und den ganzen Bau, wie weichen Ton, zu ihren Zwecken zurechtknetet. – Welche Abenteuerlichkeit und Ungereimtheit der Vorstellung liegt überdem darin, von einer schaffenden Kraft zu reden, welche die Erde und ihre Bewohner durch einzelne Übergangsstufen und ungeheure Zeiträume hindurch zu stets entwickelteren Formen geführt habe, um sie am Ende zu einem passenden Wohnplatz für das zuletzt auftretende Glied der Schöpfung, für das höchst organisierte Tier, für den Menschen, werden zu lassen! Kann eine willkürliche und mit der vollkommensten Macht ausgerüstete Kraft solcher Anstrengungen bedürfen, um ihren Zweck zu erreichen? Kann sie nicht unmittelbar und ohne Zögern tun und schaffen, was ihr gut und nützlich scheint? Warum bedarf sie der Umwege und Sonderbarkeiten? Nur die natürlichen Schwierigkeiten, welche der Stoff bei der allmählichen und unbewußten Kombination seiner Teile und der Gestaltung seiner Formen findet, können uns das Eigentümliche jener Entstehungsgeschichte der organischen und unorganischen Welt erklären . . .

Es gab eine Zeit, da die Erde als ein glühender Feuerball nicht allein unfähig war, lebende Wesen hervorzubringen, sondern auch jeder Existenz pflanzlicher oder tierischer Organismen geradezu feindlich sein mußte. Erst infolge ihrer allmählichen Abkühlung und Erstarrung und des Niederschlags der umgebenden Wasserdunstmasse auf ihre Oberfläche nahm die Erdrinde eine Gestaltung an, welche in ihrer weiteren Entwicklung die Möglichkeit für die Existenz mannigfaltiger organischer Formen vorbereiten mußte. Mit dem Auftreten des Wassers und sobald es die Temperatur nur irgend erlaubte, entwickelte sich auch organisches Leben. Es bildeten sich weiter infolge der gegenseitigen Einwirkung, welche Luft, Wasser und Gestein aufeinander ausübten, langsam und im Laufe einer unendlichen Reihe von Jahren eine Reihe verschiedener, übereinander liegender Erdschichten, deren genauere Erforschung uns in verhältnismäßig kurzer Zeit die wunderbarsten und wichtigsten Aufschlüsse über die Entstehungsgeschichte unseres Erdkörpers und die auf ihm lebenden und gelebthabenden Organismen geliefert hat, da jede einzelne Erdschicht die deutlichen und wohl erhaltenen Reste und Spuren dieser Organismen, sowohl pflanzlichen als tierischen Ursprungs,

enthält... Gleichen Schritt haltend mit der Entstehung dieser einzelnen Erdschichten sehen wir eine allmähliche und langsam aufsteigende Entwicklung der auf ihnen lebenden Pflanzen- und Tierwelt. Je älter die Schicht, desto niedriger und unvollkommener sind ihre organischen Formen, und um so entwickelter und vollkommener, je jünger die Schicht. Dabei zeigt sich jedesmal eine ganz bestimmte Beziehung der äußeren Verhältnisse der Erdoberfläche zu der Existenz der organischen Wesen und eine notwendige Abhängigkeit der letzteren von den äußeren Zuständen der Erde... So zeigt jede einzelne Erdschicht die Spuren einer ihr eigentümlichen organischen Welt; frühere organische Formen verschwinden, je nachdem ihre äußeren Lebensbedingungen sich ändern, neue treten auf oder zu den alten hinzu. Von den Menschen, als dem höchstorganisierten Wesen der Schöpfung, war in früheren, vorweltlichen Zeitabschnitten keine Spur vorhanden; erst zuletzt, in der obersten Erdschicht, der sogenannten Alluvialschicht, auf der zuerst menschliches Leben möglich wurde, tritt derselbe, gleichsam als der Gipfelpunkt jener stufenweisen Entwicklung, auf die Bühne des Daseins...

Wir haben deshalb den Satz: *Omne vivum ex ovo* näher dahin zu bestimmen, daß derselbe, wenn auch für die unendliche Mehrzahl aller Organismen gültig, doch selbst unter unsern heutigen Verhältnissen nicht ein durchaus und vollkommen durchgreifender zu sein scheint... Wenn nämlich für alle höher organisierten pflanzlichen und tierischen Wesen das Gesetz gilt, daß sie sich nur durch gleichartige Zeugung, nur unter Voraussetzung von Eltern entwickeln, so bleibt die Frage nach der ersten Zeugung, nach der Urzeugung dieser Wesen eine offene und scheint auf den ersten Anblick nicht ohne die Annahme einer höheren Macht gelöst werden zu können, welche die ersten Organismen aus eigener Machtvollkommenheit und nach freiem Belieben geschaffen und ihnen die Fähigkeit der Fortpflanzung mit auf den Weg gegeben habe. Mit Befriedigung weisen gläubige Naturforscher auf diese Tatsache hin, erinnern zugleich an die kunstvolle und zusammengesetzte Konstruktion der organischen Welt und erkennen darin mit Überzeugung das Walten und die Absicht jener höheren unmittelbaren Schöpferkraft, welche man bald mit diesem, bald mit jenem Namen zu bezeichnen pflegt...

Man könnte diesen Gläubigen, ohne sich allzuviel mit einer natürlichen Erklärung des organischen Wachstums zu bemühen, antworten, es seien die Keime zu allem Lebendigen, versehen mit der Idee der Gattung, von Ewigkeit her und der Einwirkung gewisser äußerer Umstände harrend, in jener formlosen Dunstmasse, aus welcher heraus sich die Erde nach und nach konsolidiert hat, oder im Weltraum vorhanden gewesen, und, indem sie sich nach Bildung und Abkühlung der Erde auf dieselbe niederließen, nur da

und dann zufällig zur Ausbrütung und Entwicklung gekommen, wo sich gerade die äußeren notwendigen Bedingungen dazu vorfinden. Damit wäre die Tatsache jener Aufeinanderfolge organischer Schöpfungen hinreichend erklärt und eine solche Erklärung zum mindesten weniger abenteuerlich und weniger weit hergeholt, als die Annahme einer schaffenden Kraft, welche in jeder einzelnen Periode der Erdbildung sich damit belustigt hat, Pflanzen- und Tierarten hervorzubringen, und damit gewissermaßen langwierige und für eine als vollkommen vorgestellte Schöpferkraft gewiß ganz unnötige Vorstudien für die Erschaffung des Menschen zu machen.¹ Doch bedürfen wir solcher Behelfe nicht; im Gegenteil weisen die wissenschaftlichen Tatsachen mit großer Bestimmtheit darauf hin, daß die organischen Wesen, welche die Erde bevölkern, nur einem in den Dingen selbst liegenden Zusammenwirken natürlicher Kräfte und Stoffe ihre Entstehung und Fortpflanzung verdanken, und daß die allmähliche Veränderung und Entwicklung der Erdoberfläche selbst die alleinige oder doch hauptsächlichste Ursache für jenen allmählichen Anwachs des Lebendigen wurde.

Wie und auf welche genauer zu bestimmende Weise dieser Anwachs jedesmal im einzelnen vor sich ging, kann allerdings bis jetzt noch nicht mit wissenschaftlicher Bestimmtheit gesagt werden, wenn auch zu hoffen ist, daß spätere Forschungen hierüber ein genaueres Licht verbreiten werden. Doch reichen unsere Kenntnisse so weit, um uns die spontane Entstehung der organischen Wesen und die allmähliche langsame Hervorbildung der höheren Formen aus vorher dagewesenen niedrigeren und unvollkommeneren, unter steter Bedingnis durch die äußeren Zustände des Erdkörpers und ohne Eingriff einer unmittelbar höheren Gewalt, zur höchsten wissenschaftlichen Wahrscheinlichkeit, ja subjektiven Gewißheit zu machen. Diese stufenweise und allmähliche Entwicklung und Hervorbildung der niedersten Formen zu stets höheren und vollkommeneren Bildungen ist gegenwärtig eine durch die paläontologischen Forschungen derart mit Sicherheit hergestellte wissenschaftliche Tatsache, daß daran in keiner Weise etwas abgemäkelt werden kann, und es weist diese Tatsache mit Bestimmtheit auf ein ihr zugrunde

¹ Büchner vermutete später nicht ohne Grund, daß einer der frühesten deutschen Vertreter der Kosmozoentheorie, Hermann Richter (1865), durch diese Gedanken beeinflusst worden sei. Büchner schrieb später: „Richter war ein eifriger Leser der Schriften des Verfassers, denen er einige sehr wohlwollende Besprechungen . . . gewidmet hat, und er ist vielleicht durch die Lektüre jener Stellen zu seinen Äußerungen angeregt worden“ (L. Büchner, Kraft und Stoff, Leipzig 1904, S. 142). Einen ähnlichen Gedanken wie Büchner, hatte aber vor ihm bereits de Mont-Livault (1826) zur Herkunft des Lebens ausgesprochen (s. A. I. Oparin, Die Entstehung des Lebens auf der Erde, Berlin 1957, S. 59).

liegendes und die Entstehung organischer Wesen vermittelndes Naturgesetz hin. Je höher dabei die Entwicklungszustände der Erde selbst wurden, um so mannigfaltiger gestaltete sich der Bau der einzelnen Tiere, um so höher wurden die Arten – Beweis genug für die Abhängigkeit, in welcher die Entstehung konkreter tierischer Formen vom Dasein äußerer bestimmender Ursachen stand . . .

Dieses Gesetz allmählicher Entwicklung hat sich auch auf die jetzt lebende organische Welt aus der Vorwelt fortgepflanzt und ihr sein unverkennbares Siegel aufgedrückt. Die ganze, in der neueren Zeit mit so besonderer Vorliebe ausgebildete Wissenschaft der vergleichenden Anatomie beruht auf dem Streben, die Übereinstimmung der anatomischen Formen durch die ganze Tierreihe nachzuweisen . . . Eine ununterbrochene Reihe der vielfachsten und mannigfaltigsten Übergänge und Ähnlichkeiten verbindet die ganze Tierwelt untereinander vom niedrigsten bis zum höchsten. Selbst der Mensch, der sich in seinem geistigen Hochmut weit erhaben über die ganze Tierwelt dünkt, ist weit entfernt, von diesem Gesetz eine Ausnahme zu machen . . . Ferner offenbart sich uns das Gesetz des allmählichen Übergangs in der sogenannten Entwicklungsgeschichte der einzelnen tierischen Individuen. Noch heute sind alle tierischen Formen in der ersten Zeit ihrer individuellen Entwicklung einander so gleich oder ähnlich, daß man, um ihre sogenannten Grundtypen wiederzuerkennen, nur auf diese ihre Entstehungsgeschichte zurückzugehen braucht. Es ist eine höchst interessante und belehrende Tatsache, daß alle Embryonen einander gleichen und daß es oft geradezu unmöglich ist, ein entstehendes Schaf von einem entstehenden Menschen, dessen künftiges Genie vielleicht die Welt bewegen wird, zu unterscheiden . . .

Man wird es nun nicht mehr nötig haben, den Menschen, wie es Oken² tat, aus dem Meerschlamme entstehen zu lassen, und ebenso wenig wird man nötig haben, mit der bornierten und in scholastischem Wust und Unsinn erstickenden Mönchsweisheit des Mittelalters endlose Streitigkeiten darüber aufzuführen, ob der erste Mensch einen Nabel gehabt habe oder nicht. – Mit dieser Anerkennung eines Gesetzes der Verwandlungen in diesem Sinne, wobei die Verwandlung nicht, wie es die alte naturphilosophische Schule wollte, eine ganz allmähliche, sondern eine mehr sprungweise und schon in der embryonalen Entwicklung jedesmal vorhandene gewesen sein muß, ist ein Anhaltspunkt für die Beurteilung der ganzen Frage nach dem Woher der organischen Wesen gewonnen. Aus dem unscheinbarsten Anfang, dem ein-

² Lorenz Oken (1779–1851), deutscher Naturforscher und romantischer Naturphilosoph, Mitbegründer der „Gesellschaft der deutschen Naturforscher und Ärzte“ (1822).

fachsten organischen Formelement, welches eine Vereinigung anorganischer Stoffe auf dem Wege der unfreiwilligen Zeugung zustande brachte, aus der dürrtigitsten Pflanzen- oder Tierzelle konnte sich fortschreitend mit Hilfe ungewöhnlicher Naturkräfte und endloser Zeiträume jene ganze reiche und unendlich mannigfach gegliederte organische Welt entwickeln, von der wir uns umgeben finden . . .

Mag es auch im einzelnen geschehen sein, wie es wolle, das Gesetz der Ähnlichkeiten, der Prototypenbildung, der notwendigen Abhängigkeit, welche die organischen Wesen in Entstehung und Form von den äußeren Zuständen der Erdrinde zeigen, mit einem Wort die allmähliche Hervorbildung höherer organischer Formen aus niederen, Schritt haltend mit den Entwicklungsstufen der Erde, der Umstand namentlich, daß die Entstehung organischer Wesen nicht ein momentaner, sondern ein durch alle geologischen Perioden hindurch fortdauernder Prozeß war, daß jede geologische Periode durch ihre besonderen Geschöpfe charakterisiert wird, von denen nur einzelne aus einem Zeitabschnitt in den anderen hineinragen – beruhen auf unumstößlichen Tatsachen und sind gänzlich und durchaus unvereinbar mit dem Gedanken an eine persönliche und mit Machtvollkommenheit ausgerüstete Schöpferkraft, welche sich unmöglich zu einer derartig langsamen, allmählichen und mühsamen Schöpfungsarbeit bequemen und sich in dieser Arbeit abhängig von den natürlichen Entwicklungsphasen der Erde machen konnte . . . Wollte man dennoch, entgegen allem naturphilosophischen Verstand, annehmen, es habe die unmittelbare Hand des Schöpfers selbst diese Vorgänge überall und allerorten, zerstreut durch Raum und Zeit, geleitet, so würde man sich damit allgemeinen pantheistischen Vorstellungen nähern und könnte nicht umhin, zuzugeben, daß dieses Verhältnis noch fortdaure, da die Entwicklung der Erde und der auf ihr lebenden Pflanzen- und Tiergeschlechter nicht aufgehört hat, sondern in gleicher oder ähnlicher Weise fort dauert wie früher. Da müßte man denn auch annehmen, daß kein Schäflein ohne Zutun jener schaffenden Allgewalt gezeugt und geboren werden könne, und daß jede Mücke, welche ihre Eier legt, auf die unmittelbare Sorge jener Gewalt für Ausbrütung ihrer Nachkommenschaft Anspruch zu machen habe. Aber die Wissenschaft hat längst . . . jeden Gedanken an übernatürliche Dazwischenkunft verbannt. So kann uns auch dieses Verhältnis zum Beweis unserer ausgesprochenen Ansichten werden, da ein Rückschluß von der Natürlichkeit der heutigen Vorgänge der organischen Welt auf einen ebenso natürlichen Anfang gerechtfertigt ist, und umgekehrt . . .

Niemals hat eine Wissenschaft einen glänzenderen Sieg über das übernatürliche Prinzip davongetragen als die Geologie und Petrafaktenkunde;

niemals hat der menschliche Geist entschiedener der Natur ihr Recht gerettet. Weder kennt die Natur einen übernatürlichen Anfang noch eine übernatürliche Fortsetzung; sie, die alles gebärende und alles verschlingende, ist sich selbst Anfang und Ende, Zeugung und Tod. Aus eigener Kraft brachte sie den Menschen hervor, aus eigener Kraft wird sie ihn wieder zu sich nehmen.

(Kraft und Stoff, Frankfurt am Main 1855, S. 54 ff.)

Zur Lage der Werktätigen im Kapitalismus
– *Notwendigkeit einer sozialen Gesellschaftsordnung*

Die von der Statistik an den Tag gebrachte enorme Sterblichkeit der ärmeren Bevölkerungsklassen und der von ihr erzeugten Kinderzahl . . . muß als eine höchst traurige und den Menschenfreund wie den Nationalökonom gleicherweise betäubende Tatsache betrachtet werden . . . Um so unbegreiflicher erscheint es, daß unsere Staatsweisen es über sich bringen können, an einer solchen Tatsache schweigend vorüberzugehen, ohne sie auch nur eines Blickes zu würdigen . . . An den Tausenden und Millionen, die alltäglich und alljährlich aus Mangel der nötigsten Lebensbedürfnisse langsam und in der Stille zugrunde gehen, geht man achtlos oder mit einem bedauernden Achselzucken vorüber, unter dem falschen Vorgeben, daß dieses in der Natur der Dinge gelegen sei und daß es nicht anders sein könne . . . Die Sklaven der modernen Gesellschaft läßt man unbekümmert und ohne eine Regung des Mitleids . . . ihre Ketten weiterschleppen. Welche Summen werden verschwendet, um fremde Völker, die dessen gar nicht bedürftig sind, mit den Lehren einer Religion bekanntzumachen, welche die Liebe der Mitmenschen auf ihre Fahnen geschrieben hat, während diese Liebe in nächster Nähe und im Schoße der eigenen Gesellschaft nicht geübt wird! Wie heuchlerisch ist die Fürsorge, welche der Staat für Leben, Wohl und Eigentum des Einzelnen an den Tag legt, und die Strenge, mit welcher er jedes Vergehen gegen diese Güter straft, während er das viel größere Verbrechen, welches tatsächlich durch die mangelhafte Organisation der Gesellschaft selbst an dem Leben und Wohl von Millionen geübt wird, oder den privilegierten Massenmord unbeanstandet läßt . . .

Wahrlich, wenn es auch gar keine andere Tatsache gäbe als diese eine Lebensstatistik, so müßte sie schon genügen, um zu zeigen, daß etwas faul sein muß im Schoße unserer heutigen Gesellschaft und daß dieselbe einer

gründlichen Reform im Sinne einer größeren Ausgleichung zwischen reich und arm oder zwischen Besitz und Nichtbesitz . . . bedarf.

(Das Buch vom langen Leben, Leipzig 1892, S. 118 ff.)

*Gegen Unterdrückung der Wissenschaft –
für eine wissenschaftliche Volksbildung*

Der von den jeweiligen Regierungen auf die an den Universitäten dozierenden oder angestellten Vertreter der Wissenschaft geübte Druck macht es dem einzelnen mehr oder weniger unmöglich, etwas zu lehren, das mit den Ansichten oder Bedürfnissen der Regierung und ihren meist reaktionären Bestrebungen in Widerspruch steht. Jeder neuen bahnbrechenden Forschung wird dadurch ein hemmender Zügel angelegt und allem, was sich über das Niveau des Gewöhnlichen oder Hergebrachten erhebt, ein fast unübersteiglicher Damm entgegengesetzt: Männer, welche eine Zierde der Wissenschaft bilden und künftigen Generationen als Sterne erster Größe voranleuchten, werden infolge dieses Systems von den Universitäten verjagt oder hinweggeschikaniert, während kleine Geister und engherzige Detailkrämer der Wissenschaft die hehren Stühle behaupten.

(Der Mensch und seine Stellung in der Natur, in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft, Leipzig 1869, Anmerkung 101.)

Es ist unerlässlich, daß der Volks- und Schulunterricht auf das Niveau der wissenschaftlichen Bildung der Gegenwart emporgehoben wird. Denn es ist eine Anomalie ohnegleichen, wenn man in den niederen Unterrichtsanstalten, welche doch die Basis aller Erziehung bilden, Dinge lehrt, welche in den höheren Anstalten als Irrtümer hingestellt werden müssen.

(Kaleidoskop, a. a. O., S. 152.)

Wider den Krieg als Mittel zur Lösung internationaler Streitfragen

Nichts steht dem Fortschritt mehr im Wege als der Krieg, diese furchtbarste Geißel des Menschengeschlechts . . . Völker von hoher Bildung oder Kulturstufe sollten mehr den Verstand gebrauchen, um ihre Streitigkeiten auszufechten als die Faust. Denn bei ihnen kann und darf nicht mehr der alte Irrtum des Urmenschen und barbarischer Zustände unterlaufen, als ob das eigene Interesse am besten durch Niederschlagen, Vernichten oder Unter-

jochen anderer Menschen oder Völker gewahrt werde. Ganz im Gegenteil müssen sie auch bei der oberflächlichsten Überlegung einschen, daß es bei dem großen Weltverkehr der Gegenwart keine bessere Beförderung des eigenen Interesses gibt als das Wohlsein der anderen und die Unterhaltung friedlicher und freundschaftlicher Beziehungen mit denselben . . .

Wenn demgegenüber die Freunde und Verteidiger des Krieges die Befürchtung aussprechen, daß die Völker ohne Krieg in Versumpfung und Fäulnis verfallen würden und daß der Krieg mit einem die Luft reinigenden Gewitter zu vergleichen sei, so mag daran in einzelnen Fällen etwas Wahres sein, da es ja in der Welt nichts so Schlechtes und Verwerfliches gibt, das nicht auch seine guten Seiten hätte. Aber dieses Gute verschwindet unter der Masse des Entgegengesetzten . . . Nur durch unerhörte Opfer und Anstrengungen haben es die Völker vermocht, sich nach und nach aus dem grenzenlosen Elend emporzuarbeiten, in das sie durch große und langdauernde Kriege gestürzt worden sind . . . Nur der Friede, der alles belebende, die Arbeit und Zufriedenheit fördernde, Reichtum und Wohlsein erzeugende, Wissenschaft, Bildung, Kunst und milde Sitten unterstützende kann vor Versumpfung und Fäulnis bewahren, nicht aber der zerstörende, alle Leiden und bösen Leidenschaften entfesselnde Krieg. Möge der schöne Gedanke des allgemeinen Völkerfriedens und der Entscheidung internationaler Streitigkeiten auf diplomatischem Wege oder durch internationale Schiedsgerichte immer weitere Kreise durchdringen!

(Am Sterbelager des Jahrhunderts, Gießen 1900, S. 227 ff.)

Gegen den Antisemitismus und seine sozialen Ursachen

Das Deutsche Reich hat eine Bevölkerungszahl von etwa fünfzig Millionen, unter denen sich eine halbe Million Juden, also unter hundert einer, befindet. Wenn es nun wirklich möglich wäre, daß diese kleine Zahl eine so verderbliche Macht auszuüben imstande wäre, wie die Antisemiten und ihre Agitatoren behaupten (trotzdem die Juden vom eigentlichen Staatsdienst ausgeschlossen sind), so müßte man daraus zu zwei unabweisbaren Folgerungen gelangen. Die erste dieser Folgerungen ginge dahin, daß das deutsche Volk in seiner Gesamtheit nicht imstande wäre, sich des überwiegenden Einflusses eines so wenig zahlreichen Bevölkerungszusatzes zu erwehren – was selbstverständlich nicht zugunsten dieser Gesamtheit sprechen würde. Die zweite Folgerung ginge dahin, daß die jüdische . . . Rasse eine solche Lebensfähigkeit und ein solches Übermaß von Kraft und Verstand besäße, daß in

dem großen Kampfe oder Wettbewerb um das Dasein ein einziger dieser Rasse hundert seiner andersgläubigen Mitbewerber mit Leichtigkeit aus dem Felde zu schlagen imstande wäre. Aber wahrscheinlich wird sich selbst unter den heftigsten Antisemiten kaum einer finden, welcher diese Folgerungen im ganzen Umfang zuzugeben bereit wäre. Höchstens wird er zugeben müssen, daß die Juden im allgemeinen durch ihren mit Klugheit und Umsicht verbundenen Handels-, Geschäfts- und Unternehmungsgest sowie durch die persönlichen Eigenschaften von Nüchternheit, Mäßigkeit und Sparsamkeit vielen Angehörigen anderer Religionsgenossenschaften in geschäftlichen Dingen überlegen sind . . . Was indes den Nichtjuden an diesen, an sich sehr lobenswerten Eigenschaften abgehen mag, das ersetzen sie reichlich durch die enorme Überlegenheit der Zahl. Überdem fehlt es unter den Nichtjuden bekanntlich nicht an solchen, welche (das Wort in seinem schlimmen Sinn genommen) weit schlimmere Juden sind als die Juden selbst, und welche in ihrem geschäftlichen Gebaren ebensowenig Anstand nehmen, bis an die äußersten Grenzen des Gesetzes heranzustreifen wie manche Juden. Warum will man also die kleine Schar der Juden für gesellschaftliche oder geschäftliche Schäden verantwortlich machen, welche ihre Wurzel ganz woanders haben als im Judentum? Man treibe heute alle Juden aus dem Lande . . . und man wird sich sehr bald überzeugen, daß damit in der Sache selbst nicht das mindeste geändert ist, und daß die gesellschaftliche Unzufriedenheit nach wie vor fortbestehen wird . . . An die Stelle jedes jüdischen Wucherers oder Börsianers würde ein christlicher treten, und das Brechen der jüdischen Kapitalmacht würde nur der ihr Konkurrenz machenden christlichen zugute kommen.

Legt man sich im Anschluß an vorstehende Betrachtungen die Frage vor, durch welche Ursachen die häßliche, an die finstersten Zeiten des Mittelalters erinnernde antisemitische Agitation so festen Fuß fassen und so große Ausdehnung gewinnen konnte, so liegt die Erklärung sehr nahe. Es ist die stets anwachsende Macht des Privatkapitals, welche die große Masse der Nicht- oder Wenig-Besitzenden erschreckt und erbittert, weil ihr gegenüber persönliche Anstrengung und Tüchtigkeit mehr oder weniger in den Hintergrund treten müssen . . . Geradeso wie man im Mittelalter den Juden für die damals herrschenden Epidemien verantwortlich gemacht und beschuldigt hat, daß er die Brunnen vergifte, geradeso beschuldigt man ihn heutzutage, daß er Schuld trage an der aus ganz anderen Ursachen entspringenden Ungleichheit des Besitzes und an der Unterdrückung der Arbeit durch das Kapital oder an der Geld- und Kapitalherrschaft überhaupt.

(Ebenda, S. 339 ff.)

ERNST HAECKEL

VON

KLAUS GOESSLER

Ernst Haeckel, der große deutsche Biologe und Entwicklungstheoretiker, wurde am 16. 2. 1834 in Potsdam geboren. Sein Vater war preußischer Regierungsrat, der antifeudale und demokratisch-liberale Anschauungen vertrat, aber auf Grund seiner gesellschaftlichen Stellung jedem revolutionären Kampfe fernstand. Die Mutter erzog ihren Sohn streng christlich. Haeckels Vater wurde 1835 als Oberregierungsrat nach Merseburg versetzt. Dort verlebte Ernst Haeckel seine Kindheit und Schulzeit. Lehrer wie Gude und Gandtner erweckten in ihm schon als Kind die Liebe zur lebenden Natur und lehrten ihn frühzeitig botanisieren. Auch im Malen und Zeichnen entwickelte der junge Haeckel schon beachtliches Talent. Als er im März 1852 das Merseburger Gymnasium nach erfolgreich bestandener Reifeprüfung verließ, hatte er ein Herbarium gesammelt, das nahezu 12 000 Arten umfaßte.

Seinen Wunsch, Botanik zu studieren, mußte Ernst Haeckel hinter dem seines Vaters, der den Sohn Arzt werden lassen wollte, zurückstellen, und so studierte er von 1852 bis 1858 in Würzburg und Berlin Medizin. Vor allem interessierten ihn die naturwissenschaftlich-biologischen Vorlesungen. Durch den Einfluß solch hervorragender Lehrer wie Kölliker, Virchow, Joh. Müller und Leydig wurde sein hauptsächliches Interesse auf die Zoologie gelenkt. Nachdem er 1857 zum Dr. med. promoviert und 1858 auch das medizinische Staatsexamen mit Erfolg abgeschlossen hatte, praktizierte er ein Jahr lang ohne rechte Lust als Arzt in Berlin. Eine Italienreise im Jahre 1859 gab ihm Gelegenheit, vor allem die Radiolarien im Golf von Messina eingehend zu erforschen. Zu den 58 bis dahin bekannten lebenden Radiolarienarten entdeckte er 144 neue. Nach seiner Rückkehr geriet ihm, als er sein wissenschaftliches Material auswertete, Darwins Werk über die Entstehung der Arten in die Hand, welches von nun an die Richtung seiner gesamten weiteren Arbeit bestimmen sollte.

Haeckel begriff als einer der ersten die epochemachende Bedeutung dieses Werkes von Darwin und stellte sich sofort auf dessen Standpunkt, weil er

hier die Lösung vieler Probleme fand, die seine eigenen Forschungsergebnisse ihm stellten: In wichtigen Fragen (z. B. Entstehung des Lebens, Entstehung des Menschen) zog er sofort kühnere Schlußfolgerungen aus der neuen Lehre als Darwin anfänglich selbst. Das Verdienst Haeckels um den Darwinismus bestand vor allem darin, daß er eigene Gedanken zum Ausbau der darwinischen Lehre beitrug; der Aufstellung des „Biogenetischen Grundgesetzes“ kommt dabei besondere Bedeutung zu. Darüber hinaus hat er sich von allen Darwinisten wohl am leidenschaftlichsten eingesetzt für den Sieg und die Verbreitung der Entwicklungslehre in der Biologie – gegen den Widerstand der meisten namhaften Biologen seiner Zeit – und für ihre Popularisierung im Volke.

Der Anatom Gegenbaur rief Haeckel 1861 nach Jena, wo er sich als Privatdozent habilitierte. Schon 1862 wurde er hier zum außerordentlichen und 1865 zum ordentlichen Professor für Zoologie ernannt. In Jena wirkte und kämpfte Haeckel fast ein halbes Jahrhundert lang als Universitätsprofessor für den Entwicklungsgedanken und erzog eine Reihe hervorragender Zoologen auf der Grundlage des Darwinismus. Seine Forschungen, dargelegt in zahlreichen fachwissenschaftlichen Büchern (z. B. „Generelle Morphologie der Organismen“, Monographien über Radiolarien, Kalkschwämme, Medusen und Korallen, die „Anthropogenie“) und kleineren Abhandlungen, ließen ihn zu einem der bedeutendsten Gelehrten seiner Zeit werden und trugen ihm viele wissenschaftliche Ehrungen ein. Seine kämpferischen öffentlichen Vorträge und populärwissenschaftlich-weltanschaulichen Werke (z. B. „Natürliche Schöpfungsgeschichte“, „Die Welträtsel“, „Die Lebenswunder“) machten ihn darüber hinaus zu einem der populärsten und bekanntesten fortschrittlichen Naturwissenschaftler seiner Zeit, über den die politische und weltanschauliche Reaktion mit einem Haß ohnegleichen, mit Beschimpfungen und Verleumdungen herfiel. Politischer, weltanschaulicher und charakterlicher Rufmord, selbst Kübel von Schmutz konnten Ernst Haeckel, der eine echte Kämpfernote war, nicht davon abhalten, mit Feuereifer seine atheistisch-materialistischen Auffassungen, die er aus der Verallgemeinerung seiner fachwissenschaftlichen Forschungen gewann, in der Öffentlichkeit zu vertreten.

Haeckel ging dabei von der Vorstellung aus, daß die Übel der politischen Zustände seiner Zeit wesentlich aus dem Einfluß des Klerikalismus und der Herrschaft abergläubischer und religiöser Vorstellungen in den Köpfen der Menschen zu erklären seien. Mit aller Schärfe verurteilte er daher jedes Paktieren der preußisch-deutschen Regierung mit dem Klerikalismus und insbesondere ihre reaktionäre Schulpolitik, die mehr auf die Verdummung als

auf die Bildung des Volkes gerichtet war. Haeckel leitete aus seinen Vorstellungen aber auch die Verpflichtung für sich selbst ab, seine ganze Kraft für die weltanschauliche Bildung der breiten Massen des Volkes einzusetzen. Er selbst war dadurch, daß ihn seine naturwissenschaftlichen Studien in immer größeren Gegensatz zu den im Elternhaus anerzogenen religiösen Auffassungen gebracht hatten, zum kämpferischen Atheisten und Materialisten geworden.

In der naturwissenschaftlichen Aufklärung des Volkes sah Haeckel den wichtigsten Hebel, den man zur Verbesserung der sozialen Zustände ansetzen müsse. Das waren zwar idealistische Vorstellungen, aber sie gewannen dadurch an Bedeutung, daß Haeckel aus ihnen die Notwendigkeit einer umfassenden populärwissenschaftlichen Propaganda der damals neuen Ergebnisse der Naturwissenschaften, und zwar von materialistischen Positionen her, ableitete. Besonderes Gewicht erhielt diese Tätigkeit dadurch, daß Haeckel einer der namhaftesten Gelehrten seiner Zeit war und seine Schriften und Vorträge einen breiten Widerhall fanden. Haeckel kämpfte rastlos um die Durchsetzung der wissenschaftlichen Wahrheit und der materialistischen Weltanschauung, wenn er selbst das Wort Materialismus auch wenig gebrauchte. Er kämpfte unerschrocken und ohne Rücksicht auf die Angriffe, die reaktionäre Ideologen aller Schattierungen vor allem wegen seiner populärwissenschaftlichen Propaganda des naturwissenschaftlichen Materialismus gegen ihn richteten. Ja, er nahm sogar die für ihn schmerzliche Tatsache in Kauf, daß sich ehemalige enge Freunde, wie z. B. Gegenbaur, später von ihm zurückzogen, weil sie seine Bemühungen, die Erkenntnisse der Wissenschaften und die sich aus ihnen ergebenden atheistischen Schlußfolgerungen ins Volk zu tragen, in ihrem humanistischen Gehalt nicht verstanden und mißbilligten.

Besonders große Wirkung im Volke und vor allem in der Arbeiterklasse hatte das Buch „Die Welträtsel“. Walter Ulbricht berichtet aus seinen Erinnerungen, daß zu Beginn unseres Jahrhunderts dieses Buch Haeckels in der Sozialistischen Arbeiterjugend im Kursus für Naturwissenschaft studiert wurde.¹ Das Buch wurde, da es die wichtigsten naturwissenschaftlichen Erkenntnisse seiner Zeit, vor allem die Entwicklungslehre, vom Standpunkt des naturwissenschaftlichen Materialismus her darstellte, zu einer bedeutenden Waffe im ideologischen Klassenkampf. „Der Sturm, den die ‚Welträtsel‘ Ernst Haeckels in allen zivilisierten Ländern hervorgerufen haben“, schrieb

¹ W. Ulbricht, Über die Traditionen, die wir schätzen und bewahren. In: Forum, Nr. 44/1960. Beilage, S. 2.

Lenin, „zeigte einerseits besonders plastisch die *Parteilichkeit* der Philosophie in der heutigen Gesellschaft, andererseits die wirkliche gesellschaftliche Bedeutung des Kampfes des Materialismus gegen Idealismus und Agnostizismus.“ Selbst Haeckels philosophische Fehler und Schwankungen ließen „nur um so plastischer den *allgemeinen Geist* seiner Schrift, die *Unausrottbarkeit* des naturwissenschaftlichen Materialismus, seine *Unversöhnbarkeit* mit der *ganzen* offiziellen Professorenphilosophie und -theologie hervortreten“².

Haeckel hat aber nicht nur in seinen Schriften und Vorträgen den naturwissenschaftlichen Materialismus und die naturwissenschaftlichen Erkenntnisse popularisiert, sondern sich auch aktiv an der internationalen Freidenkerbewegung beteiligt und sich selbst um die Gründung einer Freidenker-Organisation bemüht, um seine weltanschaulich-propagandistische Tätigkeit auf eine breitere Grundlage zu stellen. Diese Bemühungen waren schließlich von Erfolg gekrönt, und es entstand 1906 der Deutsche Monistenbund, dessen langjähriger Ehrenpräsident Ernst Haeckel war.

Der Deutsche Monistenbund war eine bürgerliche Freidenker-Organisation, die mit den Mitteln einer antikirchlichen und atheistischen Propaganda für die Herausbildung einer auf den naturwissenschaftlichen Erkenntnissen beruhenden „monistischen“ Weltanschauung in allen Schichten des Volkes eintrat. Der Monistenbund forderte die Trennung von Staat und Kirche, von Schule und Religion. Er wurde bald zu einem Sammelbecken linksoppositioneller bürgerlicher Intellektueller und trat in den Jahren vor dem ersten Weltkrieg auch für demokratische politische Forderungen, für Schul- und Justizreform, für eine Änderung des Wahlsystems und der Sozialgesetzgebung, für Bodenreform und Frauenrechtsbewegung, für Völkerverständigung und Pazifismus ein. Der Monistenbund war führend an der Organisation einer verhältnismäßig breiten Bewegung für den Kirchenaustritt beteiligt, die am Vorabend des ersten Weltkrieges in Deutschland hervortrat, und man kann sagen, daß Haeckels „Welträtsel“ und seine anderen weltanschaulichen Schriften einen großen Anteil an der ideologischen Vorbereitung dieser Bewegung hatten.

Bis ins hohe Alter hinein wirkte Haeckel rastlos und unermüdlich im Dienst der Wissenschaft und der weltanschaulichen Aufklärung. Erst mit 75 Jahren gab er 1909 seine Tätigkeit als Hochschullehrer auf. Noch weitere zehn Jahre war er geistig tätig, vor allem seine Sammlungen ordnend, die Ergebnisse vieler Forschungsreisen in alle Teile der Welt, ehe er am 9. 8. 1919 seine Augen für immer schloß.

² W. I. Lenin, *Materialismus und Empiriokritizismus*, Berlin 1952, S. 340 f.

Wie kaum ein anderer bürgerlicher Naturforscher war Ernst Haeckel kämpferischer Materialist und Atheist. In seinen Werken suchte er die Grundfrage der Philosophie eindeutig im materialistischen Sinn zu beantworten. Wenn er die Grundsätze seiner „monistischen Erkenntnistheorie“ entwickelt, läßt er keinen Zweifel daran, daß Seele und Bewußtsein Funktionen der organischen Materie sind, daß unsere Vorstellungen den realen Dingen entsprechen und sie widerspiegeln. Die Materie ist für ihn ewig und unendlich, unerschaffbar und unzerstörbar, und sie entwickelt sich nach ewigen Naturgesetzen, zu deren wichtigsten das Kausalgesetz gehört. Haeckel bezeichnete seinen Monismus als mit dem „naturwissenschaftlichen Materialismus“ in gewissem Sinne wesensgleich, jedoch nennt er seine Philosophie nicht Materialismus, sondern „Monismus“. Er geht nämlich nicht von der bewußten materialistischen Antwort auf die Grundfrage der Philosophie aus, sondern stellt die „Einheit“ der Welt in den Mittelpunkt seiner Philosophie. Er kommt jedoch nicht umhin, die Frage zu beantworten, *welcher Art* diese Einheit ist, auch wenn er diese Frage nicht ausdrücklich stellt. Dabei ergibt sich, daß er im Kampf gegen den Dualismus, gegen die Zerreißung der Welt in eine Welt der Materie und eine Welt der Ideen und des Geistes, in eine diesseitige und eine jenseitige, in eine erkennbare und eine unerkennbare Welt die *materielle* Einheit der Welt verteidigt, trotz mancher Schwankung und Unklarheit.

Und doch schwört Haeckel dem Materialismus ab, ja, er erfindet sogar eine eigene „monistische Religion“! Nach Lenin sind „die philosophische Naivität Ernst Haeckels, das Fehlen bestimmter Parteiziele bei ihm, sein Wunsch, den herrschenden philiströsen Vorurteilen gegen den Materialismus Rechnung zu tragen, seine persönlichen Versöhnungstendenzen und -vorschläge hinsichtlich der Religion“, kurz, seine Klassenstellung als bürgerlicher Naturwissenschaftler und die damit verbundene Isolierung von der Arbeiterbewegung und seine völlige Unkenntnis der Dialektik, vor allem der materialistischen Dialektik die Gründe für dieses Verhalten und für seine philosophischen Unklarheiten.³ Obgleich er durch die Forschungen Darwins, seine eigenen Forschungen und die vieler anderer Biologen seiner Zeit immer wieder auf die Dialektik in der Natur gestoßen wird, vermag sich Haeckel aus den genannten Gründen nicht zum dialektischen Materialismus durchzurängen. Er bleibt in den Banden des mechanistischen Materialismus befangen. Aber er ist ein großer Biologe, und er sieht als solcher sehr deutlich, daß das Leben von der mechanistischen Vorstellung einer „toten Materie“ her

³ Ebenda, S. 341.

nicht zu begreifen ist. Wie jeder undialektische Materialist scheitert Haeckel an dem Problem des Verhältnisses von Materie und Bewegung. Die biologischen Forschungen sind jedoch schon so weit fortgeschritten, daß sie gebieterisch fordern, zum Problem der Entwicklung Stellung zu nehmen. Es ist das größte philosophische Verdienst Haeckels, diese Forderung erkannt und die Entwicklungslehre bewußt zur Grundlage seiner Philosophie gemacht zu haben.

Aber damit gewinnt das Verhältnis von Materie und Bewegung besondere Bedeutung. Im dialektischen Materialismus (und *nur* in ihm) wird dieses Problem durch die Lehre vom Widerspruch gelöst. Zum dialektischen Materialismus, zur Arbeiterbewegung, fand Haeckel jedoch keine Verbindung. Auch die Dialektik Hegels blieb ihm in ihrem Wert unbekannt. Er setzte sich vor allem mit dem unter den deutschen Naturforschern verbreiteten Kantianismus auseinander, er lehnte Kant als „dualistisch“ ab und fand in ihm keine Lösung seiner Probleme. Schließlich glaubte er sie bei Spinoza zu finden: bei dessen Auffassung von der „Substanz“ mit ihren Attributen Materie und Geist. Die spinozistische Auffassung, daß die Welt aus einer einheitlichen Substanz besteht, schien ihm eine dringende Forderung der Naturwissenschaften seiner Zeit zu befriedigen, die Welt als eine Einheit aufzufassen. Indem er auf dieser Grundlage versuchte, den Satz von der Erhaltung der Materie und das Energieerhaltungsgesetz zu seinem „Substanzgesetz“, das er als das Grundgesetz der „monistischen Welt“ betrachtete, zu vereinigen, faßte er Materie und Energie (d. h. Bewegung) als die beiden grundlegenden Eigenschaften dieser Substanz auf, die ebenso unendlich, unerschaffbar und unzerstörbar seien wie die Substanz selbst und die mit ihr, und damit auch untereinander, untrennbar verbunden sind. Diese Auffassung genügte ihm jedoch noch nicht, denn als *Biologe* stieß Haeckel ja immer wieder auf solche Eigenschaften der lebenden Organismen, wie Empfindung,⁴ Bewußtsein,

⁴ Es ist interessant zu vergleichen, welche Schlußfolgerungen der mechanische Materialist Haeckel und der dialektische Materialist Lenin aus der Tatsache ziehen, daß die Lebewesen die Eigenschaft der Empfindung besitzen. Für den *mechanischen* Materialismus Haeckels, für den die materielle Einheit der Welt zugleich qualitative Einheitlichkeit bedeutet, ergibt sich daraus die Schlußfolgerung von der „Allbeseltheit“ der Welt, die Schlußfolgerung, daß die Empfindung eine Grundeigenschaft aller Materie sei. Lenin kommt jedoch als *dialektischer* Materialist, als der er anerkennt, daß die materielle Einheit der Welt in ihrer unendlichen quantitativen und qualitativen Mannigfaltigkeit und durch diese besteht, zu der Schlußfolgerung, es sei „logisch, anzunehmen, daß die ganze Materie eine Eigenschaft besitzt, die dem Wesen nach der Empfindung verwandt ist, die Eigenschaft der Widerspiegelung“. (Lenin, Materialismus und Empiriokritizismus, Berlin 1952, S. 82.)

„Seele“. Er zerlegte daher das Attribut der Energie in den „Lebenswundern“ noch einmal in materielle Bewegung und immaterielle Empfindung, so daß er seiner Substanz schließlich drei Attribute zulegte, die *stets* untrennbar mit ihr und damit untereinander verbunden sind, nämlich Materie, Bewegung und Empfindung (Beseeltheit). Aber während die Hinwendung zum Spinozismus bei einer Reihe von Revisionisten in der deutschen Sozialdemokratie zu seiner Zeit eine Abkehr vom dialektischen Materialismus und ein Abgleiten in den Idealismus war, bedeutete sie bei Haeckel einen ihm selbst unbewußten und in der Richtung natürlich verfehlten Versuch, die Schranken des mechanischen Materialismus zu überschreiten und zu einer dialektischen Naturauffassung zu gelangen. Alle Elemente der Dialektik, die in seinen Auffassungen als Widerspiegelung der objektiven Dialektik der Natur nachweisbar sind, blieben ihm selbst unbewußt.

Haeckel war Materialist, und sein größtes Verdienst besteht darin, den naturwissenschaftlichen Materialismus in seinen weltanschaulichen Werken dargestellt und für seinen Sieg leidenschaftlich gekämpft zu haben. Aber mit diesem größten Verdienst ist auch seine größte Schwäche verbunden: Er wurde trotz aller dialektischen Ansätze nicht dialektischer und damit historischer Materialist. Daraus ergaben sich, wie Mehring zeigte, zwei Schwächen, die einem bei der Lektüre von Haeckels Werken immer wieder begegnen: seine völlige Unfähigkeit, auf gesellschaftlichem Gebiete ernsthaft mitzureden, und sein Unvermögen, Wesen und Ursprung der Religion zu erkennen.⁵ Das erklärt, warum der fortschrittliche bürgerliche Gelehrte Ernst Haeckel gerade auf diesen Gebieten falsche und oft reaktionäre Anschauungen vertrat.

Zwar brachten ihn seine naturwissenschaftlichen Studien schon als jungen Studenten bald in Konflikt mit den Dogmen und dem Offenbarungsglauben der christlichen Religion, zwar begannen ihn schon in seiner Studienzeit in Würzburg und vor allem auf seiner Italienreise die abstoßenden Fetisch- und Kulthandlungen besonders der katholischen Kirche anzuwidern, zwar fand er die schärfsten Worte gegen den Widerspruch zwischen Wort (Religion der „Liebe“) und Tat (blutbesudelte Geschichte des Christentums, Inquisition usw.), gegen die Wissenschafts- und Fortschrittsfeindlichkeit der Kirche; aber da er die Religion nicht als soziale Erscheinung mit ihren sozialen Wurzeln in der Ausbeutergesellschaft begriff, erklärte er diese Erscheinungen ledig-

⁵ F. Mehring, Die Welträtsel. In: Gesammelte Schriften, Bd. 13. Berlin 1961, S. 145 f.

lich aus der Dummheit und Ungebildetheit der Menschen. Obgleich in seinen Auffassungen entschieden atheistisch, bezeichnete er – ein kleinbürgerlich-versöhnlerisches Zugeständnis an die bürgerliche Gesellschaft! – seine „Substanz“ auch als Gott, versuchte er, aus seinem „Substanz“-Kult eine „natürliche“ pantheistisch-monistische Religion zu machen und die prinzipielle Vereinbarkeit dieser „Religion“ mit der Wissenschaft zu begründen.

Haeckel war auch bemüht, den Geschichtsprozeß einer wissenschaftlichen Betrachtung zu unterziehen und seinen materialistischen Monismus auf die Gesellschaft auszudehnen. Im Darwinismus glaubte er den Schlüssel auch zu diesem Problem gefunden zu haben. Sein bürgerlicher Klassenstandpunkt und seine unrichtige philosophische Auffassung von der Einheit der Welt, die er als schlechthin „einheitlich“ ansah, ohne die qualitativen Unterschiede zwischen anorganischen, organischen und gesellschaftlichen Erscheinungen zu beachten, verhinderten, daß er zu einer materialistischen Geschichtsbetrachtung kam. Er dehnte die Erkenntnisse des Darwinismus schematisch auf die Erklärung der Gesellschaft aus, blieb also im Biologismus stecken und entwickelte sozialdarwinistische Ideen.

In seiner politischen Einstellung war Haeckel ein typischer Repräsentant der kleinbürgerlich-liberalen Intellektuellen der Zeit der 48er Revolution. Er war Patriot und trat schon als junger Mensch leidenschaftlich für die Einheit Deutschlands, für die Herstellung einer zentralen Staatsgewalt und gegen die feudale Zersplitterung ein. Aber er konnte von seinem Klassenstandpunkt natürlich nicht die Frage nach dem Klasseninhalt der Vereinigung Deutschlands stellen. Und so kam es, daß er ein glühender Verehrer Bismarcks⁶ wurde, den er als denjenigen pries, der die „politischen Welt-rätsel“ für Deutschland gelöst habe. Haeckel geißelte zwar oft in scharfen

⁶ Mit seiner Bismarck-Verehrung erlebte Haeckel einmal einen ergötzlichen Reifall: Wilhelm II. hatte den schon entlassenen Bismarck in Wien diplomatisch desavouieren lassen, woraufhin Haeckel den beleidigten Fürsten spontan nach Jena einlud. Er entfaltete dort 1892 zu dessen Ehren einen „patriotischen“ Rummel, dessen Ausgang sozialdemokratische Genossen in eine von den Bismarck-Verehrern nicht beabsichtigte Richtung lenkten. Johannes Walther, ein bedeutender deutscher Paläontologe und Geologe, Anhänger Darwins und Schüler Haeckels, berichtet uns darüber: „Nach dem Fackelzug, den die Studenten dem großen Einiger Deutschlands brachten, sollte dessen Name an der Wand der Kernberge leuchtend die Gegend bestrahlen. Eine Anzahl großer Pechblöcke waren nach der Horizontale geschafft und an der Felswand aufgestellt worden. Aber die politischen Gegner des großen Kanzlers hatten gegen Abend die Pechblöcke umgestellt und als sie zu brennen begannen, sah man die Worte ‚Hoch Bebel‘ aufleuchten.“ (J. Walther, Im Banne Ernst Haeckels, Göttingen 1953, S. 57.)

Worten die reaktionären politischen und sozialen Zustände des preußischen Staates, aber er war ein Gegner der Sozialdemokratie und des wissenschaftlichen Sozialismus, er konnte keinen realen Weg zur Überwindung der reaktionären Zustände in Deutschland zeigen und blieb in kleinbürgerlichen, idealistischen Utopien befangen.

Haeckel war ein Gegner des Krieges. Er betrachtete in seinem gesellschaftlichen Denken den Krieg als ein Überbleibsel aus den Zeiten der Barbarei und den Pazifismus als humanistische Pflicht. Er beteiligte sich an deutschen und internationalen bürgerlichen Kongressen für Frieden und Völkerverständigung und war Mitglied der deutschen und der internationalen „Friedensgesellschaft“. Trotzdem ließ er sich im ersten Weltkrieg von dem chauvinistischen Taumel des deutschen Imperialismus einfangen, und er befürwortete diesen Raubkrieg des deutschen Finanzkapitals mit „patriotischer“ Begeisterung als einen „Freiheitskrieg“ gegen die „Erzfeinde“ England und Frankreich.

Diese widersprüchlichen Seiten im Denken und Wirken Ernst Haeckels muß man beachten, wenn man seine Leistungen richtig würdigen will. Für uns sind die fortschrittlichen und humanistischen Traditionen das Wesentliche im Schaffen dieses großen deutschen Gelehrten. Haeckel ist groß durch das, was er zur Entwicklung, Durchsetzung und Popularisierung des Darwinismus und des naturwissenschaftlichen Materialismus, was er im Kampf gegen Aberglauben, Volksverdummung und reaktionäre politische und soziale Zustände geleistet hat. Seine unwissenschaftlichen Auffassungen von der Gesellschaft und seine irrigen politischen Schlußfolgerungen treten demgegenüber als zeitbedingt und unwesentlich zurück. Es ist sehr bezeichnend, daß die deutschen Imperialisten und Faschisten gerade die reaktionären Züge im Schaffen Ernst Haeckels herausstellten und für ihre Zwecke ausnutzten, während sie seine bedeutenden fortschrittlichen Leistungen teils verschwiegen, teils verfälschten.

Die deutsche Bourgeoisie hat das Werk Haeckels entstellt und verleumdet. Die Entwicklung seiner politischen Anschauungen führte von den bürgerlich-demokratischen Ideen der Revolution von 1848 über die Bismarck-Verehrung zur chauvinistischen Befürwortung des imperialistischen Raubkrieges von 1914–1918 immer mehr nach rechts. Sie geriet in immer deutlicheren Widerspruch zu seiner weltanschaulichen Position, die er niemals von der Naturforschung ausgelöst hat. Haeckel blieb bis in sein hohes Alter ein streitbarer Materialist, was ihn in bestimmten politischen Fragen (z. B. Verhältnis von Staat und Schule zur Religion, Stellung zum Klerikalismus u. a.) auch wieder zu liberalen und demokratischen Stellungnahmen veranlaßte.

In der Deutschen Demokratischen Republik hingegen, die den gesetzmäßigen gesellschaftlichen Fortschritt in Deutschland verkörpert, werden alle Leistungen in Vergangenheit und Gegenwart, die „dazu beigetragen haben, die Erkenntnisse und Erfahrungen von Natur und Gesellschaft im Interesse und zum Wohle des Menschengeschlechtes zu bereichern“⁷, werden alle humanistischen und fortschrittlichen Traditionen der deutschen Geschichte bewahrt und gepflegt. Zu diesen großen Traditionen, zu diesem wertvollen Erbe gehört auch das unverfälschte fortschrittliche Wirken Ernst Haeckels.⁸

⁷ W. Ulbricht, Über die Traditionen, die wir schätzen und bewahren. In: Forum, Nr. 44/1960, Beilage, S. 3.

⁸ Näheres über Leben, Weltanschauung und Bedeutung Haeckels: G. Uschmann, Ernst Haeckel – Leben und Wirken, Jena 1951; ders., Ernst Haeckel – Der Kampf um den Entwicklungsgedanken, Einleitung, Leipzig o. J.; ders., Die Bedeutung Haeckels für die Zoologie und den Darwinismus, in: Hundert Jahre Darwinismus, Leipzig/Jena 1959, S. 95–110; G. Höpfner, Diskussionsbeitrag, in: ebenda, S. 111–123; O. Klohr, Wunderglaube, Gott, Unsterblichkeit, ausgewählte Texte von E. Haeckel, Leipzig/Jena 1959, S. 5–21; ders., Einleitung zu E. Haeckel, Die Welträtsel, Berlin 1960; M. Wedenow, Der naturhistorische Materialismus Ernst Haeckels, in: Deutsche Zeitschrift für Philosophie, Heft 4/1959.

AUSGEWÄHLTE TEXTE¹

Gegenstand der Philosophie – materielle Einheit der Welt – Materialismus – Entwicklung

Die Aufgabe der echten und reinen Philosophie (kann) nichts anderes sein . . . als die einheitliche Zusammenfassung und vernunftgemäße Erklärung aller allgemeinen Ergebnisse wissenschaftlicher Forschung.

(LW, S. 91.)

Die rein empirischen Naturforscher, welche nur durch Entdeckung neuer Tatsachen die Wissenschaft zu fördern glauben, können in derselben ebenso wenig etwas leisten, als die rein spekulativen Philosophen, welche der Tatsachen entbehren zu können glauben und die Natur aus ihren Gedanken konstruieren wollen. Diese werden zu phantastischen Träumern, jene im besten Falle zu genauen Kopiermaschinen der Natur. Im Grunde freilich gestaltet sich das tatsächliche Verhältnis überall so, daß die *reinen Empiriker* sich mit einer unvollständigen und unklaren, ihnen selbst nicht bewußten Philosophie, die *reinen Philosophen* dagegen mit einer eben solchen, unreinen und mangelhaften Empirie begnügen. Das Ziel der Naturwissenschaft ist die Herstellung eines vollkommen architektonisch geordneten Lehrgebäudes. Der reine Empiriker bringt statt dessen einen ungeordneten Steinhaufen zusammen; der reine Philosoph auf der andern Seite baut Luftschlösser, welche der erste empirische Windstoß über den Haufen wirft. Jener begnügt sich mit dem Rohmaterial, dieser mit dem Plan des Gebäudes. *Aber nur durch die innigste Wechselwirkung von empirischer Beobachtung und philosophischer Theorie kann das Lehrgebäude der Naturwissenschaft wirklich zustande kommen.*

(GM, S. 3-4.)

¹ Die Auswahl wurde aus folgenden Werken zusammengetragen (in Klammern die im Text benutzten Abkürzungen): *Generelle Morphologie der Organismen*, Bd. I, Berlin 1866 (GM); *Die Welträtsel*, Berlin 1960 (WR); *Die Lebenswunder, Gemeinverständliche Werke*, Bd. IV, Leipzig/Berlin 1924 (LW); *Natürliche Schöpfungsgeschichte*, Bd. I, Berlin 1902 (NS); *Freie Wissenschaft und freie Lehre*, in: *Gemeinverständliche Werke*, Bd. V, Leipzig/Berlin 1924 (FW); *Über die Entwicklungstheorie Darwins*, in: *ebenda* (ED); *Ewigkeit*, Berlin 1915 (E); *Forscher, Künstler, Mensch. Briefe herausg. und erläutert von G. Uschmann*, Leipzig/Jena 1958 (FKM).

Durch die großartigen Fortschritte der Naturerkenntnis in der zweiten Hälfte des neunzehnten Jahrhunderts hat die vorstehend vertretene Überzeugung von der materiellen und energetischen *Einheit der Natur* eine Sicherheit und Klarheit gewonnen, an welche in dessen erster Hälfte kaum gedacht werden konnte.

(WR, S. 346.)

Die gesamte *Natur*, organische und anorganische, erkennen wir als ein *System von bewegenden Kräften, welche der Materie inhärieren* und von dieser nicht trennbar sind. Wir kennen keine Kraft ohne Materie, ohne materielles Substrat, und keine Materie ohne Kraft, ohne Funktion. Die Gesamtheit der Funktionen eines Teils der Materie oder eines Naturkörpers ist nichts anderes als die Gesamtheit der Bewegungserscheinungen, welche an demselben als Resultanten auftreten aus seinen eigenen Kräften und den Kräften derjenigen anderen Naturkörper oder Teile der Materie, welche mit ihm in Wechselwirkung treten.

Da die gesamte *Natur* nichts anderes als ein System von bewegenden Kräften ist, so folgt hieraus, daß wirkliche Ruhe nirgends existiert und daß da, wo scheinbare Ruhe in einem Teile der Materie vorhanden ist, diese bloß die Resultante aus der Wechselwirkung der verschiedenen bewegenden Kräfte ist, die in diesem Teile der Materie zusammentreffen und sich das Gleichgewicht halten. Sobald das Gleichgewicht aufhört, sobald eine der bewegenden Kräfte über die andern das Übergewicht gewinnt, tritt die Bewegung als solche wieder in Erscheinung. Man kann demgemäß jeden Naturkörper entweder im Zustande des *Gleichgewichts* der bewegenden Kräfte, d. h. im Momente der Ruhe, oder im Zustande der *Bewegung*, d. h. im Momente des Übergewichts einer oder mehrerer der bewegenden Kräfte untersuchen . . .

Setzen wir nun die Materie der Naturkörper als das ursprünglich Gegebene voraus und suchen das Verhältnis der *Form* der Materie zu den beständig in ihr tätigen bewegenden Kräften mit Rücksicht auf die eben gegebenen Erläuterungen näher zu bestimmen, so wird uns sofort klar, daß die jeweilige Form der Materie nichts anderes ist, als das in die Erscheinung tretende Resultat des Gleichgewichts aller bewegenden Kräfte in einem bestimmten Momente . . .

Wenn nun nach dieser Ableitung *die Form als die Materie im Zustande des Gleichgewichts ihrer bewegenden Kräfte* zu definieren ist, so erscheint sie streng genommen selbst schon als das Resultat einer Funktion der Materie. Wir müssen daher, wollen wir die übliche Antithese von Form und

Funktion festhalten, die Leistung, Kraft oder Funktion bestimmen als die Materie im Zustande der Bewegung, welche durch das Übergewicht einer oder mehrerer ihrer bewegenden Kräfte über die anderen entsteht.

(GM, S. 10–12.)

Allen Betrachtungen über das Weltall und die darin waltenden Naturgesetze muß die klare Erkenntnis vorangehen, daß der Kosmos oder das Universum ein einziges allumfassendes Ganzes ist, und daß dieser Begriff der „Welt“ (– im weitesten Sinne! –) mit demjenigen der „Natur“ oder „Physis“ zusammenfällt. Wir gehen bei unseren nachstehenden Betrachtungen von der monistischen Überzeugung aus, daß die *Natur* (– im weitesten Sinne! –) *alles* umfaßt, was wir erfahrungsmäßig erkennen und worüber wir uns mit unserer menschlichen Vernunft Gedanken machen können. Damit schließen wir von unserer wissenschaftlichen Betrachtung alles sogenannte „Übernatürliche“ aus, insbesondere jede sogenannte „Geisterwelt“. Die zahlreichen und mannigfaltigen Sagen von Geistern oder von „höheren, über der Natur stehenden Mächten“, die seit Jahrtausenden in den überlieferten Mythen und Religionen der Völker eine so große Rolle spielen, gehören sämtlich dem Phantasiereiche der Dichtung an. Ebenso ist auch die jenseitige „Idealwelt“, welche die dualistische Philosophie unserer diesseitigen „Realwelt“ gegenüberstellt, ein Produkt der metaphysischen Spekulation, welches sich dem ernststen wissenschaftlichen Verständnis entzieht. Die Gegenüberstellung unseres wirklichen irdischen „Diesseits“ und eines erdachten überirdischen „Jenseits“ beruht auf uralten mystischen Vorstellungen, welchen keine einzige sichere Erfahrung zugrunde liegt.

(E, S. 12–13.)

Das materialistische Prinzip unseres Monismus, die allgemeine *Konstanz der Materie*, beruht auf der Überzeugung, daß bei *allen* Erscheinungen (auch der sogenannten „Geistestätigkeit“) der den Raum erfüllende Stoff² das unenbehrlche materielle Substrat bildet.

(E, S. 14.)

² Hierin offenbart sich besonders deutlich die mechanistische Beschränktheit des Haeckelschen Materialismus. Die Auffassung von der Stofflichkeit der Materie erleichtert dem Idealismus die Argumentation, weil sie alle nichtstofflichen Formen der Materie aus dem Bereich des Materiellen ausschließt und so die These vom „Verschwinden der Materie“ rechtfertigen hilft. Erst Lenin vermochte den philosophischen Materiebegriff in der höchsten Stufe seiner Allgemeinheit herauszuarbeiten und die Materie als die objektive Realität zu bestimmen, die außerhalb und unabhängig vom Bewußtsein besteht

Die Erfahrung hat uns bis auf den heutigen Tag keine einzige *immaterielle Substanz* kennen gelehrt, keine einzige Kraft, welche nicht an den Stoff gebunden ist, keine einzige Form der Energie, welche nicht durch Bewegungen der Materie vermittelt wird.

(WR, S. 282–283.)

Der sogenannte naturwissenschaftliche Materialismus ist in gewissem Sinne mit unserem *Monismus* identisch. Denn er behauptet im Grunde weiter nichts, als daß alles in der Welt mit natürlichen Dingen zugeht, daß jede Wirkung ihre Ursache und jede Ursache ihre Wirkung hat. Er stellt also über die Gesamtheit aller uns erkennbaren Erscheinungen das mechanische³ *Kausalgesetz*, oder das Gesetz von dem notwendigen Zusammenhang von Ursache und Wirkung. Dagegen verwirft er entschieden jeden Wunderglauben und jede wie immer geartete Vorstellung von übernatürlichen Vorgängen. Für ihn gibt es daher eigentlich in dem ganzen Gebiete menschlicher Erkenntnis nirgends mehr eine wahre Metaphysik, sondern überall nur Physik. Für ihn ist der unzertrennliche Zusammenhang von Stoff, Form und Kraft selbstverständlich. Dieser wissenschaftliche Materialismus ist auf dem ganzen großen Gebiete der anorganischen Naturwissenschaft, in der Physik und Chemie, in der Mineralogie und Geologie, längst so allgemein anerkannt, daß kein Mensch mehr seine alleinige Berechtigung in Zweifel zieht.

Ganz anders verhält es sich in der Biologie, in der organischen Naturwissenschaft, wo man die Geltung desselben noch fortwährend von vielen Seiten her bestreitet, ihm aber nichts anderes als das metaphysische Gespenst

und in diesem widerspiegelt wird (W. I. Lenin, *Materialismus und Empiriokritizismus*, Berlin 1952, S. 119, 257). Lenin hat gleichzeitig darauf hingewiesen, daß dieser *philosophische* Begriff der Materie nicht mit *naturwissenschaftlichen* Vorstellungen über bestimmte Eigenschaften dieser oder jener Form der Materie verbunden werden darf, wie das außer dem dialektischen Materialismus alle anderen Formen des Materialismus getan haben oder noch tun (ebenda, S. 118). Stofflichkeit ist aber eine solche Eigenschaft, die nur bestimmten Formen der Materie zukommt.

³ Natürlich ist das Kausalgesetz nicht seiner Natur nach mechanisch. Seine Anerkennung muß nicht einmal notwendig mit dem materialistischen Standpunkt zusammenfallen, wie z. B. Hegel beweist, der als Idealist die allgemeine Gültigkeit der Kausalität in der Welt durchaus anerkannte. Jedoch kann es keine materialistische Philosophie geben, die die Allgemeingültigkeit der Kausalität nicht anerkennt. Die Auffassung des dialektischen Materialismus von der Kausalität unterscheidet sich jedoch qualitativ von der des mechanischen Materialismus (vgl.: *Grundlagen der marxistischen Philosophie*, Berlin 1960, S. 206–216).

der Lebenskraft oder gar nur theologische Dogmen⁴ entgegenhalten kann. Wenn wir nun aber den Beweis führen können, daß die ganze erkennbare Natur nur *Eine* ist, daß dieselben „ewigen, ehernen, großen Gesetze“ in dem Leben der Tiere und Pflanzen wie in dem Wachstum der Kristalle und in der Triebkraft des Wasserdampfes tätig sind, so werden wir auch auf dem gesamten Gebiete der Biologie, in der Zoologie wie in der Botanik, überall mit demselben Rechte den monistischen oder mechanischen Standpunkt festhalten, mag man denselben nun als „Materialismus“ verdächtigen oder nicht. In diesem Sinne ist die ganze exakte Naturwissenschaft, und an ihrer Spitze das Kausalgesetz, rein „materialistisch“.

(NS, S. 31–32.)

Die Deszendenztheorie zeigt uns zugleich, *warum* überhaupt die einzelnen Tiere und Pflanzen sich entwickeln müssen, *warum* dieselben nicht gleich in fertiger und entwickelter Form ins Leben treten. Keine übernatürliche Schöpfungsgeschichte vermag uns das große Rätsel der organischen Entwicklung irgendwie zu erklären. Ebenso wie auf diese hochwichtige Frage gibt uns der Transformismus⁵ auch auf alle anderen allgemeinen biologischen Fragen befriedigende Antworten, und zwar sind diese Antworten rein mechanisch-kausaler Natur; sie weisen lediglich natürliche, physikalisch-chemische Kräfte⁶ als die Ursachen von Erscheinungen nach, die man früher gewohnt

⁴ Daß heute, nachdem weit mehr als ein halbes Jahrhundert vergangen ist, seit Haeckel dies geschrieben hat, im Westzonenstaat noch immer derselbe Zustand herrscht, macht deutlich, daß Haeckel Unrecht hatte, eine Besserung lediglich von der fortschreitenden Vernunft und Wissenschaft zu erwarten. Nur weil der Imperialismus in Westdeutschland nach wie vor herrscht und der westdeutsche Imperialismus den politischen Klerikalismus gegenwärtig zu seiner ideologischen Hauptströmung erkoren hat, ist die Atmosphäre da, in der die wissenschaftsfeindlichen katholisch-neovitalistischen Lehren gedeihen können. Wie zu seinen Lebzeiten, so begeistern die reaktionären klerikalen Ideologen Haeckel auch heute. Seine edlen, fortschrittlichen, materialistischen Ideen sucht man in unverfrorener Verdrehung aller geschichtlichen Tatsachen und Zusammenhänge sogar für die Übel der imperialistischen Gesellschaftsordnung verantwortlich zu machen! (R. Nachtwey, *Der Irrweg des Darwinismus*, Berlin 1959, S. 38–51.)

⁵ Den Begriff Transformismus gebraucht Haeckel gleichbedeutend mit Abstammungslehre oder Deszendenztheorie, weil diese Lehre die Umbildung oder Umwandlung der Arten einschließt. (NS, S. 4.)

⁶ Der mechanische Materialismus des 17. und 18. Jahrhunderts konnte schon im 19. Jahrhundert nicht mehr den Anforderungen der Naturwissenschaften genügen. Und in der Tat wird hier z. B. bei Haeckel u. a. Naturforschern der Begriff des Mechanismus in erweitertem Sinne gebraucht. Er schließt Physik und Chemie ein und läuft darauf hinaus, auch das biologische Leben und meist auch die Gesellschaft lediglich aus den Gesetzen und Kräften der anorganischen Natur, der Mechanik, Physik und Chemie, zu

war, der unmittelbaren Einwirkung übernatürlicher, schöpferischer Kräfte zuzuschreiben. Mithin entfernt der Transformismus aus allen Gebietsteilen der Botanik und Zoologie, und namentlich auch aus dem wichtigsten Teile der letzteren, aus der Anthropologie, den *Wunderglauben*; er lüftet den mystischen Schleier des Wunderbaren und Übernatürlichen, mit welchem man bisher die verwickelten Erscheinungen dieser natürlichen Erkenntnisgebiete zu verhüllen liebte. Das unklare Nebelbild mythologischer Dichtung kann vor dem klaren Sonnenlicht naturwissenschaftlicher Erkenntnis nicht länger bestehen.

(NS, S. 10.)

Die unbefangene Biologie der Neuzeit hat uns gelehrt, daß (der) sogenannte „Geist“ – wie schon Goethe sagte – mit der Materie untrennbar verknüpft ist. Die reine Erfahrung hat uns bisher keinen Geist außerhalb der Materie kennen gelehrt.

(LW, S. 96–97.)

Wenn man unter Schöpfung die *Entstehung eines Körpers* durch eine schaffende Gewalt oder Kraft versteht, so kann man dabei entweder an die *Entstehung seines Stoffes* (der körperlichen Materie) oder an die *Entstehung seiner Form* (der körperlichen Gestalt) denken.

Die Schöpfung im ersteren Sinne, als die *Entstehung der Materie*, geht uns hier gar nichts an. Dieser Vorgang, wenn er überhaupt jemals stattgefunden hat, ist gänzlich der menschlichen Erkenntnis entzogen; er kann daher auch niemals Gegenstand naturwissenschaftlicher Erforschung sein. Die Naturwissenschaft hält die Materie für ewig und unvergänglich, weil durch die Erfahrung noch niemals das Entstehen oder Vergehen auch nur des kleinsten Teilchens der Materie nachgewiesen worden ist. Da wo ein Naturkörper zu verschwinden scheint, wie z. B. beim Verbrennen, beim Verwesen, beim Verdunsten usw., da ändert er nur seine Form, seinen physikalischen Aggregat-

erklären (F. Engels, *Dialektik der Natur*, Berlin 1952, S. 221, 270 f.). Aber auch hier trifft zu, was Engels kritisch zum mechanischen Materialismus sagt, daß nämlich durch „die Wut, alles auf mechanische Bewegung zu reduzieren, . . . der spezifische Charakter der andern Bewegungsformen verwischt wird“. (Ebenda, S. 264.) Wenn auch Biophysik und Biochemie eine große Bedeutung für die Erforschung des Wesens der Lebensvorgänge besitzen und in dieser Hinsicht schon heute große Erfolge errungen haben, kann man doch das Wesen des Lebens nicht in Physik und Chemie auflösen. Die einzelnen Bewegungsformen der Materie unterscheiden sich qualitativ voneinander. Erst der dialektische Materialismus vermochte es, die qualitative Besonderheit der einzelnen Bewegungsformen der Materie philosophisch zu erklären.

zustand oder seine chemische Verbindungsweise. Ebenso beruht die Entstehung eines neuen Naturkörpers, z. B. eines Kristalles, eines Pilzes, eines Infusoriums nur darauf, daß verschiedene Stoffteilchen, welche vorher in einer gewissen Form oder Verbindungsweise existierten, in Folge von veränderten Existenzbedingungen eine neue Form oder Verbindungsweise annehmen. Aber noch niemals ist der Fall beobachtet worden, daß auch nur das kleinste Stoffteilchen aus der Welt verschwunden, oder nur ein Atom zu der bereits vorhandenen Masse hinzugekommen wäre. Der Naturforscher kann sich daher ein Entstehen der Materie ebenso wenig als ein Vergehen derselben vorstellen; er betrachtet die in der Welt bestehende Quantität der Materie als eine gegebene feste Tatsache. Fühlt jemand das Bedürfnis, sich die Entstehung dieser Materie als die Wirkung einer übernatürlichen Schöpfungstätigkeit, einer außerhalb der Materie stehenden schöpferischen Kraft vorzustellen, so haben wir nichts dagegen. Aber wir müssen bemerken, daß damit auch nicht das geringste für eine wissenschaftliche Naturerkenntnis gewonnen ist. Eine solche Vorstellung von einer immateriellen Kraft, welche die Materie erst schafft, ist ein Glaubensartikel, welcher mit der menschlichen Wissenschaft gar nichts zu tun hat. *Wo der mystische Glaube anfängt, hört die echte Wissenschaft auf.* Beide Tätigkeiten des menschlichen Geistes sind scharf voneinander zu halten. Der Glaube an übernatürliche Vorgänge hat seinen Ursprung in der dichtenden Einbildungskraft, das klare Wissen dagegen in dem erkennenden Verstande des Menschen. Die Wissenschaft hat die segensbringenden Früchte von dem Baume der Erkenntnis zu pflücken, unbekümmert darum, ob dadurch die dichterischen Einbildungen der Glaubenschaft beeinträchtigt werden, oder nicht.

(NS, S. 7-8.)

Materialistische Erkenntnistheorie

Die natürliche Auffassung des Seelenlebens, welche wir vertreten, erblickt... in demselben eine Summe von Lebenserscheinungen, welche gleich allen anderen an ein bestimmtes materielles Substrat gebunden sind. Wir wollen diese materielle Basis aller psychischen Tätigkeit, ohne welche dieselbe nicht denkbar ist, vorläufig als *Psychoplasma* bezeichnen,⁷ und zwar

⁷ So richtig Haeckels Auffassung ist, daß alles Ideelle stets an materielle Prozesse gebunden ist, so falsch ist seine Annahme einer besonderen „Seelensubstanz“. Es ist nicht eine spezifische chemische Verbindung, sondern die durch eine lange phylogenetische Entwicklung entstandene besondere Organisation des Nervensystems höherer Tiere, die die Empfindung als ideelle Form der Widerspiegelung hervorbringt.

deshalb, weil sie durch die chemische Analyse überall als ein Körper nachgewiesen ist, welcher zur Gruppe des *Plasmakörper* gehört, d. h. jener eiweißartigen Kohlenstoffverbindungen, welche sämtlichen Lebensvorgängen zugrunde liegen. Bei den höheren Tieren, welche ein Nervensystem und Sinnesorgane besitzen, ist aus dem *Psychoplasma* durch Differenzierung das *Neuroplasma*, die Nervensubstanz, entstanden. Unsere Auffassung ist in diesem Sinne *materialistisch*. Sie ist aber zugleich *empirisch* und *naturalistisch*; denn unsere wissenschaftliche Erfahrung hat uns noch keine Kräfte kennen gelehrt, welche der materiellen Grundlage entbehren, und keine „geistige Welt“, welche außer der Natur und über der Natur stünde.

(WR, S. 125.)

Die immaterielle Seele bleibt immer nur eine Funktion ihres Organs, die Arbeitsleistung des materiellen Gehirns.

(E, S. 18.)

Die Außenwelt ist das Objekt, welches auf die menschlichen Sinnesorgane einwirkt; in den inneren Sinnesherden der Großhirnrinde wird diese Einwirkung subjektiv in Vorstellungen umgesetzt. Die Denkherde oder Assoziationsgebiete der Großhirnrinde... sind die eigentlichen „Geistesorgane“, welche jene Vorstellungen zu Schlüssen verknüpfen; die beiden Wege dieser Schlußfolgerungen, Induktion und Deduktion, ferner die Bildung von Kettenschlüssen und Begriffen, das Denken und das Bewußtsein, bilden zusammen die Gehirntätigkeit der Vernunft.

(LW, S. 11.)

Alle Arbeit wahrer Wissenschaft geht auf Erkenntnis der *Wahrheit*. Unser echtes und wertvolles Wissen ist realer Natur und besteht aus Vorstellungen, welche wirklich existierenden Dingen entsprechen.

(WR, S. 375.)

Vielleicht am besten bezeichnet man den Inhalt des Bewußtseins als *innere Anschauung* und vergleicht diese einer *Spiegelung*.

(WR, S. 221–222.)

Kant hat... Unrecht und führt unsere Naturerkenntnis irre, wenn er... die Realität der Außenwelt in Zweifel zieht und behauptet, daß sie nur in unseren Vorstellungen existiere! – mit anderen Worten, daß „das Leben ein

Traum sei“. Daraus, daß wir mit Hilfe unserer Sinne und unseres Phronema⁵ nur einen Teil der Eigenschaften der Dinge (mehr oder weniger unvollkommen) erkennen, folgt doch nicht, daß wir ihre Existenz in Raum und Zeit anzweifeln dürfen.

(LW, S. 492–493.)

Unsere unbefangene moderne Psychologie, gegründet auf die Physiologie des Gehirns und die Phylogenie seiner Funktionen (– der „Seele“ –), hat uns aber überzeugt, daß es solche reine, von aller Erfahrung unabhängige Erkenntnisse a priori gar nicht gibt; die Vernunft, die uns als solche „Erkenntnis a priori“ gegenwärtig erscheint, ist ursprünglich a posteriori, durch Tausende von Erfahrungen erworben worden.

(LW, S. 350.)

Richtig ist, daß die Sinne die ursprüngliche Urquelle aller Erkenntnis bilden; aber zu den durch die Sinnesorgane, ihre Nerven und Zentralherde gewonnenen Kenntnissen der Außenwelt muß erst deren Verknüpfung durch die Assoziationszentren und die Spiegelung der so gewonnenen Bilder im Bewußtsein der Denkherde kommen, um das wirkliche Erkennen und Denken, die spezifische Arbeit der Vernunft, zustande zu bringen.

(LW, S. 22.)

Allerdings gibt es auch heute noch eine große Zahl von Kathederphilosophen, welche die Natur bloß aus ihrem Kopfe konstruieren wollen, und welche die empirische Naturerkenntnis schon deshalb verschmähen, weil sie die wirkliche Welt nicht kennen. Anderseits behaupten auch heute noch manche Naturforscher, daß die einzige Aufgabe der Wissenschaft das „tatsächliche Wissen, die objektive Erforschung der einzelnen Naturerscheinungen sei“; das „Zeitalter der Philosophie“ sei vorüber, und an ihre Stelle sei die Naturwissenschaft getreten (Virchow 1893). Diese einseitige Überschätzung der Empirie ist ein ebenso gefährlicher Irrtum wie jene entgegengesetzte der Spekulation. Beide Erkenntniswege sind sich gegenseitig unentbehrlich.

(WR, S. 30.)

⁵ Als Phronema oder Denkkorgan bezeichnet Haeckel ein eng begrenztes Gebiet der menschlichen Großhirnrinde, in welchem nach seiner Meinung ausschließlich die Erkenntnis zustande kommt (WR, S. 487).

Zunächst müssen wir nun, wie bereits in dem Vorwort zur Anthropogenie geschehen, entschieden gegen die Unfehlbarkeit Protest erheben, mit der du Bois-Reymond diese beiden Probleme⁹ nicht nur für die Gegenwart, sondern auch für alle Zukunft als unlösbar erklärt! Es wird damit einfach die Entwicklungsfähigkeit der Wissenschaft und der Fortschritt der Erkenntnis hinweggeleugnet. Fast alle großen und schwierigen Erkenntnisprobleme galten den meisten oder allen Zeitgenossen so lange für unlösbar, solange jeder Weg zur Erkenntnis verschlossen schien, bis endlich der bahnbrechende Genius auftrat, dessen klares Auge den richtigen, bisher verborgenen Weg der Erkenntnis entdeckte. Wir brauchen bloß an unsere heutige Entwicklungslehre selbst zu erinnern. Das „Schöpfungsproblem“, die Frage von der Entstehung der Tier- und Pflanzenarten, galt so lange allgemein für völlig unlösbar und transzendent, bis der geniale Lamarck 1809 in seiner bewunderungswürdigen „Philosophie zoologique“ die Prinzipien der Deszendenztheorie feststellte. Ja, selbst dann noch galten den meisten (– und darunter vielen der hervorragendsten –) Biologen jene Schöpfungsprobleme für ganz unlösbare Rätsel, und erst Darwin löste dieselben 50 Jahre später durch seine Selektionstheorie (1859). Wir behaupten daher, daß es kein wissenschaftliches Problem gibt, von welchem man sagen darf, daß der menschliche Geist es auch in fernster Zukunft nie lösen werde. Sehr gut sagt Darwin darüber in der Einleitung zu seiner Abstammung des Menschen: „Es sind immer diejenigen, welche wenig wissen, und nicht die, welche viel wissen, welche positiv behaupten, daß dieses oder jenes Problem nie von der Wissenschaft werde gelöst werden.“

(FW, S. 275–276.)

Die Erkenntnis der Wahrheit kann nur auf dem Wege der voraussetzungslosen und kritischen Wissenschaft gefunden werden, durch natürliche Erfahrung, Beobachtung und Experiment, durch unbefangene Vergleichung und kausale Analyse der Erscheinungen; und dazu ist nur die reine *Vernunft* fähig, der *Intellekt*. Irreführend und wahrheitsfeindlich sind dagegen

⁹ Haeckel bezieht sich hier auf die Rede von Emil du Bois-Reymond „Über die Grenzen des Naturerkennens“, die dieser 1872 auf der 45. Versammlung Deutscher Naturforscher gehalten hatte. Du Bois-Reymond hatte in dieser Rede die Behauptung aufgestellt, daß zumindest zwei Probleme niemals durch den denkenden Menschengestalt erforscht werden könnten, nämlich das Problem des Wesens und Zusammenhangs von Materie und Kraft und das Problem der Entstehung des menschlichen Bewußtseins. Diese Rede, die du Bois-Reymond mit dem Worte „Ignorabimus!“ („Wir werden nicht wissen!“) schloß, wurde dann unter dem Namen „Ignorabimus-Rede“ bekannt.

die Wege sogenannter *Offenbarung*, gleichviel, ob sie im Sinne der kirchlichen Glaubenslehre als göttliche, übernatürliche „*Revelation*“ (= Apokalypsis) angesehen werden, oder im Sinne der dualistischen Philosophie als „höhere *Intuition*“ oder innere Erkenntnis, frei von aller Erfahrung. Diese „höhere Offenbarung“ oder „*Inspiration*“ ist immer ein Phantasiegebilde der *Dichtung*; sie stützt sich vielfach auf die Ansprüche des Gemütes; dieses hat aber mit der Erkenntnis und Wahrheit gar nichts zu tun. Vielmehr führt es uns auf den verschlungenen Irrwegen der Mystik und Theosophie zu jenen phantastischen Vorstellungen, welche in der bunten Mythologie des Altertums wie in den Wundergeschichten des Christentums und anderer Glaubensrichtungen die mannigfaltigste Ausbildung erfahren haben. Wohl zu unterscheiden sind von allen diesen transzendenten und übernatürlichen Glaubenssätzen die *Hypothesen* der Wissenschaft, jene vernunftgemäßen Annahmen, welche die Lücken unseres beschränkten Wissens auf natürlichem Wege durch Erkenntnis der wahren Ursachen auszufüllen versuchen.

(E, S. 52–53.)

Die Vernunft ist das höchste Gut des Menschen.

(WR, S. 28.)

Atheismus – Verhältnis von Glauben und Wissen

Zu den hervorragenden Charakterzügen des vielbewegten neunzehnten Jahrhunderts gehört die wachsende Schärfe des Gegensatzes zwischen Wissenschaft und Christentum. Das ist ganz natürlich und notwendig; denn in demselben Maße, in welchem die siegreichen Fortschritte der modernen *Naturerkenntnis* alle wissenschaftlichen Eroberungen früherer Jahrhunderte überflügeln, ist zugleich die Unhaltbarkeit aller jener mystischen Weltanschauungen offenbar geworden, welche die Vernunft unter das Joch der sogenannten „*Offenbarung*“ beugen wollten; und dazu gehört auch die christliche Religion.

(WR, S. 393.)

Die zunehmende Anerkennung der festen Naturgesetze, die mit dem erstaunlichen Wachstum aller Naturwissenschaften im 19. Jahrhundert Hand in Hand ging, mußte selbstverständlich den blinden Wunderglauben mehr und mehr zurückdrängen. Wenn derselbe trotzdem auch heute noch in weitesten Kreisen fortbesteht, so erklärt sich dies hauptsächlich aus drei Ur-

sachen: dem fortdauernden Einflusse der dualistischen Metaphysik, der Autorität der herrschenden christlichen Kirche und endlich dem Glaubenszwange, den der moderne Staat ausübt, indem er sich auf die beiden ersteren stützt.¹⁰ Diese drei mächtigen, miteinander verbündeten Stützen des Wunderglaubens sind so gefährliche Feinde der reinen Vernunft und der von ihr gesuchten Wahrheit, daß wir auf ihre aktuelle Bedeutung hier noch ganz besonders hinweisen müssen.

(LW, S. 81.)

Der Begriff der Schöpfung ist entweder überhaupt undenkbar oder doch mit jeder reinen, auf empirische Basis gegründeten Naturanschauung vollkommen unverträglich. In der Abiologie ist auch nirgends mehr von einer Schöpfung die Rede, und nur in der Biologie ist man noch vielfach von diesem Irrtum befangen. Vollkommen undenkbar ist der Begriff der Schöpfung, wenn man darunter „ein Entstehen von Etwas aus Nichts“ versteht. Diese Annahme ist ganz unvereinbar mit einem der ersten und obersten Naturgesetze, welches auch allgemein anerkannt ist, dem großen Gesetze nämlich, daß *alle Materie ewig* ist, und daß nicht ein einziges Atom aus der Körperwelt verschwinden, so wenig als ein einziges neues hinzukommen kann. Der einzige denkbare Sinn, welcher daher für den Begriff der Schöpfung übrig bleibt, ist die Vorstellung, daß durch eine außerhalb der Materie stehende Kraft Bewegungserscheinungen der Materie hervorgerufen werden und daß diese zur Bildung bestimmter Formen führen; gewöhnlich versteht man darunter speziell die Bildung individueller, vorzüglich organischer Formen, und in unserem speziellen Falle die Bildung jener einfachsten organischen Urformen. Die Annahme einer jeden solchen Schöpfung ist nun deshalb durchaus unstatthaft, weil wir in der ganzen Körperwelt, welche unserer naturwissenschaftlichen Erkenntnis zugänglich ist, nicht ein einziges Beispiel

¹⁰ In seinem humanistischen Bestreben, die Menschen von Aberglauben und Mystizismus zu befreien und sie zu einer wissenschaftlichen, vernünftigen Weltanschauung zu erziehen, erkennt Haeckel die enge Verbindung zwischen Staat, Schule und Kirche in der kapitalistischen Gesellschaft. Seine Worte könnten heute über Westdeutschland geschrieben sein. Aber er sieht nur die Erscheinung und kann von seinem bürgerlichen Standpunkt nicht das Wesen dieser Verbindung erkennen. Die Beseitigung des politischen Einflusses der Kirche auf Staat und Schule und die allmähliche Überwindung der religiösen Weltanschauung ist nur möglich, wenn ihre sozialen Grundlagen, die Herrschaft des Imperialismus und Militarismus, beseitigt werden. Dann gewinnt auch die Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse immer mehr an Bedeutung für die Herausbildung einer atheistisch-materialistischen Weltanschauung, die heute nur eine dialektisch-materialistische sein kann.

von einer außer der Materie stehenden Kraft empirisch kennen. Alle Kräfte, die wir kennen, von den einfachen „physikalischen“ Kräften (z. B. der Lichtbrechung, Wärmeleitung) anorganischer Kristalle, bis zu den höchsten Lebenserscheinungen der Organismen (bis zu der Blütenbildung der Bäume, bis zu dem Fluge der Insekten, bis zu den philosophischen Gehirn-Operationen des Menschen) sind mit absoluter Notwendigkeit an die Materie gebunden, und ebenso ist jede Materie (organische und anorganische) notwendig mit einer gewissen Summe von Kräften begabt. Einerseits also haben wir nicht einen einzigen, auch nur wahrscheinlichen Erfahrungsbeweis für die Existenz einer solchen, die Materie von außen beherrschenden und „schaffenden“ Kraft (mag man dieselbe nun Lebenskraft, Schöpferkraft, oder wie immer nennen); andererseits aber gehört nur ein wenig tieferes Nachdenken dazu, um zu der festen Überzeugung zu gelangen, daß eine solche Kraft ganz undenkbar ist. Wie sollen wir uns eine Kraft außerhalb der Materie nur irgend vorstellen, eine Kraft, der jeder Angriffspunkt, welchen die Materie bietet, als solcher unangreifbar ist? Eine Kraft, welche materielle Bewegungserscheinungen hervorruft, ohne selbst materiell zu sein? Eine Kraft, die eine Bewegung ohne Anziehung und ohne Abstoßung, mithin eine Wirkung ohne Ursache hervorrufen würde? Wir gestehen offen, daß wir persönlich vollkommen unfähig sind, uns irgend eine denkbare Vorstellung von einer solchen immateriellen Kraft zu machen, und daß wir unter den zahllosen Definitionen und Darstellungen, welche von solchen immateriellen Kräften unter den verschiedensten Namen gegeben werden, nicht eine einzige gefunden haben, die nicht vollständig mit den allgemeinsten und unmittelbarsten sinnlichen Erfahrungen sowie mit den wichtigsten und obersten Grundgesetzen der Naturwissenschaft (und vor allem mit dem Kausalgesetz) unvereinbar wäre.

(GM, S. 171–172.)

Der Glaube an die Unsterblichkeit der menschlichen Seele ist ein Dogma, welches mit den sichersten Erfahrungssätzen der modernen Naturwissenschaft in unlösbarem Widerspruche steht.

(WR, S. 267.)

Dem *atheistischen* Naturforscher, der seine Kraft und sein Leben der Erforschung der *Wahrheit* widmet, traut man von vornherein alles Böse zu; der *theistische* Kirchengänger dagegen, der die leeren Zeremonien des papistischen Kultus gedankenlos mitmacht, gilt schon deswegen als guter Staatsbürger, auch wenn er sich bei seinem *Glauben* gar nichts denkt und

nebenher der verwerflichsten Moral huldigt. Dieser Irrtum wird sich erst klären, wenn im zwanzigsten Jahrhundert das Licht der naturwissenschaftlichen Aufklärung mehr in den allgemeinen Schul-Unterricht eindringt und wenn die Schule von den Fesseln der Kirche befreit wird. Freilich ist dazu erforderlich, daß der moderne Staat sich selbst von den Banden des Kirchen-Regiments ablöst und nicht die Dogmen des konfessionellen Glaubens, sondern die klaren Erkenntnisse des vernünftigen Denkens zur Grundlage der wahren Bildung erhebt. Dann erst wird der herrschende Aberglaube mehr der vernünftigen Naturerkenntnis weichen.

(WR, S. 370.)

Ich habe auch wieder einmal einen Versuch gemacht, mich mit den tröstenden Ideen des Christentums zu befreunden, aber ganz vergeblich! Mir ist nun einmal das Glauben an Tatsachen und Ideen, die von vornherein meinem Verstande und dem Zeugnis meiner Sinne gerade ins Gesicht schlagen, unmöglich.

(FKM, S. 67.)

Es gibt keinen Gott und keine Götter, falls man unter diesem Begriff persönliche, außerhalb der Natur stehende Wesen versteht. Diese „gottlose Weltanschauung“ fällt im wesentlichen mit dem *Monismus* oder *Pantheismus*¹¹ unserer modernen Naturwissenschaft zusammen; sie gibt nur einen anderen Ausdruck dafür, indem sie eine negative Seite derselben hervorhebt, die Nichtexistenz der extramundanen oder übernatürlichen Gottheit.

(WR, S. 369.)

(Über den Tod eines nahen Freundes): Wie man sich in solchen Fällen mit der Idee einer „allgütigen, weisen, liebenden Vorsehung“ trösten kann,

¹¹ Ebenso wie sein Materialismus ist auch der Atheismus Haeckels inkonsequent. So scharf Haeckel gegen persönliche außerweltliche Götter Stellung nimmt, so lassen ihn doch seine Versöhnungstendenzen gegenüber der Religion am Gottesbegriff festhalten. Jedoch gibt er ihm einen Inhalt, der die völlige Überflüssigkeit dieses Begriffs in seiner materialistischen Philosophie sehr deutlich macht. In Anlehnung an Spinoza identifiziert er Gott mit der Natur. Nach Haeckel ist Gott das Kraft- und Energie-Attribut der Substanz, das Kausalgesetz, ja die Begriffe Natur, Substanz, Kosmos, Universum und Gott sind für ihn vollständig identisch (WR, S. 290, 293–294, 366–369).

ist mir in der Tat völlig unklar. Ich wenigstens bin völlig unfähig, die Idee einer Vorsehung, eines persönlich regierenden Gottes zu erfassen, welcher seinen Geschöpfen nur darum die edelsten Gaben verleiht, um sie möglichst wenig Gebrauch davon machen zu lassen und sie nur darum in die reizendste Fülle häuslichen Glücks versetzt, um sie recht grausam und gewaltsam daraus zu entreißen . . . Da suche Weisheit in den Plänen der Vorsehung, wer es vermag! Ich bin dazu unfähig und gerate, je länger ich in diese Folge-reihe von Gedanken mich vertiefe, immer tiefer in den absoluten Zweifel und Unglauben hinein.

(FKM, S. 66.)

Die natürliche physikalische¹² Erklärung des Todes, die uns dergestalt durch die moderne Physiologie und Pathologie möglich geworden ist, hat nicht allein alle jene älteren abergläubischen Vorstellungen über Krankheit und Tod widerlegt, sondern auch eine Reihe von wichtigen metaphysischen Dogmen, die sich vorzugsweise auf jenen mystischen Aberglauben stützen. Dahin gehört vor allem der kindliche Glaube an eine bewußte „Vorsehung“, welche die Geschicke der einzelnen Individuen leitet und ihr Todeslos bestimmt. Wir verkennen nicht den hohen subjektiven Wert, den der tröstliche Glaube an eine solche schützende Vorsehung für den Bedrängten, von tausend Gefahren bedrohten Menschen besitzt. Wir gönnen dem kindlichgläubigen Gemüte den Trost und die Hoffnung, die es aus diesem festen „Glauben“ schöpft. Da wir aber nicht Beschwichtigung unseres Gemütes durch poetische Fiktionen suchen, sondern Befriedigung unserer Vernunft durch Erkenntnis der Wahrheit, so müssen wir mit Bedauern darauf hinweisen, daß unsere „reine Vernunft“ nicht die Spur eines Beweises für die Existenz und das Wirken einer solchen bewußten „Vorsehung“ oder eines „liebenden Vaters im Himmel“ finden kann. Täglich lesen wir in den Zeitungen von Unglücksfällen und Verbrechen aller Art, die den Tod von lebensfrohen Menschen „zufällig“ herbeigeführt haben; jährlich lesen wir mit Entsetzen die Statistik der vielen tausend Todesfälle, die durch Schiffbrüche und Eisenbahnunfälle, durch Erdbeben und Bergwerkskatastrophen, durch Kriege und Epidemien „zufällig“ veranlaßt sind. Und dann sollen

¹² Daß Haeckel den natürlichen Tod der Organismen, eine *biologische* Erscheinung, auf rein physikalische Ursachen zurückführt, zeigt erneut die mechanische Beschränktheit seiner Philosophie; man muß dabei jedoch auch berücksichtigen, daß Haeckel den Begriff der Physik in dem sehr weiten Sinne von Naturwissenschaft überhaupt gebraucht (LW, S. 100–101).

wir noch an eine „liebende Vorschung“ glauben, die für jeden einzelnen dieser armen Verunglückten das Todeslos gezogen hat? Wir sollen uns mit den hohlen Phrasen der Leichenreden trösten: „Des Herrn Wille geschehe!“ „Gottes Wege sind wunderbar!“ Solche fadenscheinige Trostgründe mögen unreife Kinder und gedankenträge Kirchengläubige beschwichtigen; sie reichen nicht mehr aus für die reifen Gebildeten des 20. Jahrhunderts, die ehrlich und furchtlos nach voller Erkenntnis der reinen Wahrheit streben.

(LW, S. 121–122.)

Sicher enthält die christliche Religion, ebenso wie die buddhistische, von allem dogmatischen Fabelkram entkleidet, einen vortrefflichen humanen Kern; . . .

Und was, fragen wir, was haben nun die berufenen Vertreter, ihre „gottgelehrten“ Priester aus dieser „Religion der Liebe“ gemacht? Mit blutigen Lettern steht es seit 1800 Jahren in der Kulturgeschichte der Menschheit eingeschrieben! Alles, was sonst noch verschiedene Kirchenreligionen für gewaltsame Ausbreitung ihrer Lehren und für Ausrottung der andersgläubigen Ketzler geleistet haben, alles, was die Juden gegen die Heiden, die römischen Kaiser gegen die Christen, Mohammedaner gegen Christen- und Judentum verbrochen haben, alles das wird übertroffen durch die Hekatomben von Menschenopfern, welche das Christentum für die Verbreitung seiner Lehren gefordert hat! Und zwar Christen gegen Christen! Rechtgläubige Christen gegen nichtrechtgläubige Christen! Man denke nur an die Inquisition im Mittelalter, an die unerhörten und unmenschlichen Grausamkeiten, welche die „allerchristlichsten Könige“ in Spanien, ihre werten Kollegen in Frankreich, Italien usw. begingen. Hunderttausende starben damals den grausamsten Flammentod, bloß weil sie ihre Vernunft nicht unter das Joch des krassesten Aberglaubens beugten, und weil ihre pflichttreue Überzeugung ihnen verbot, die klar erkannte natürliche Wahrheit zu verleugnen! Keine scheußliche, niederträchtige und unmenschliche Handlung gibt es, die damals und bis heute nicht im Namen und auf Rechnung des „wahren Christentums“ begangen wurde!

Und wie steht es vollends mit der Moral der Priester, die sich als Diener von Gottes Wort ausgeben und die doch zunächst die Pflicht hätten, in ihrem eigenen Leben die Heilslehren des Christentums zu bestätigen? Die lange, ununterbrochene und grauenvolle Kette von Verbrechen aller Art, welche die Geschichte der römischen Päpste bezeichnen, gibt darauf die beste Antwort. Und wie diese „Stellvertreter Gottes auf Erden“, so haben auch ihre untergeordneten Helfer und Helfershelfer, so haben auch die „recht-

gläubigen“ Priester anderer Konfessionen nicht ermangelt, die Praxis ihres eigenen Lebenswandels in möglichst schroffen Kontrast zu den edlen Lehren der christlichen Liebe zu setzen, die sie beständig im Munde führen.

(FW, S. 272–273.)

Ich habe zwar schon in Rom und Neapel starke Stücke von der ekelhaften Theaterposse gesehen, die sich als alleinseligmachende Religion gebärdet; indes, wie so vieles andere, erreicht auch dies, je mehr man nach Süden kommt, seinen Höhepunkt, und in Sizilien scheint deshalb vieles seine höchste Ausbildung zu erreichen, weil es überall öffentlicher, roher, plumper, gemeiner zutage tritt, so daß es auch dem weniger frei Fühlenden sogleich in die Augen springt. So übertraf denn auch dieser Fetischdienst¹³ alles, was ich bisher davon Ähnliches gesehen habe. Das einzelne des unsinnigen, widerwärtigen Zeremoniells anzuführen, würden Euch zu sehr langweilen und anwidern; ich kann Euch nur versichern, daß ich mich immer fragte, „Ist denn so etwas im 19. Jahrhundert in Europa noch möglich?“ . . . Und dazu nun diese widerwärtigen Pfaffengesichter, auf denen in ekelhafter Mischung Dünkel, Heuchelei, Unwissenheit, gemeine Sinnlichkeit und Genußsucht aufs unzweideutigste sich kundgaben und die durch liederliches Leben meist ihre Gesundheit ruiniert haben.

Ich suche solche Possen immer möglichst objektiv vom philosophisch-historischen Standpunkt aus zu betrachten; diesmal war der Schwindel aber so toll, daß mir doch mein ehrliches Naturforscherblut in allen Adern kochte und ich was darum gegeben hätte, hätte ich hinaufspringen und die elenden Schurken mit geballter Faust auseinanderreiben können . . . Ich bahnte mir . . . mit Hilfe meines Hammerstockes, dessen erhobener Griff immer einen ganz gewaltigen moralischen Effekt hervorbringt, glücklich durch die drängende Masse einen Ausweg. Aber erst glücklich draußen angelangt, atmete ich wieder frei auf. Ich eilte an meinen herrlichen freien Meeresstrand, wo ich der heiligen, hehren Natur meinen alten Schwur erneuerte, mein ganzes Leben in ihrem Dienste und ihrer Erforschung zum Kampf gegen diesen sogenannten christlichen Kultus, gegen diese schnöde Verhöhnung der edlen Vernunft daranzusetzen.

(FKM, S. 56–57.)

¹³ Haeckel meint hier eines der größten Kirchenfeste im damaligen Messina, eine religiöse Erinnerungsfeier an das Erdbeben von 1783, das fast die ganze Stadt zerstört hatte. Haeckel hat ein solches Fest bei seinem Aufenthalt in Messina erlebt.

Politische Auffassungen – Gesellschaft

Die *Angriffe* der streitenden Kirche auf die Wissenschaft im allgemeinen und auf die Entwicklungslehre im besonderen (sind) in neuester Zeit besonders scharf und gefahrdrohend geworden . . . Auch ist leider die geistige Erschlaffung, welche sich neuerdings geltend macht, sowie die steigende Flut der Reaktion auf politischem, sozialem und kirchlichem Gebiete nur zu sehr geeignet, jene Gefahren zu verschärfen. Wollte jemand daran zweifeln, so brauchte er nur die Verhandlungen der christlichen Synoden, der berichtigten Katholikentage und des deutschen Reichstages in den letzten 20 Jahren zu lesen. Im Einklang damit stehen die Bemühungen vieler weltlicher Regierungen, sich mit dem geistlichen Regimente, ihrem natürlichen Todfeinde, auf möglichst guten Fuß zu setzen, d. h. sich dessen Joche zu unterwerfen. Als gemeinsames Ziel schwebt dabei den beiden Verbündeten die Unterdrückung des freien Gedankens und der freien wissenschaftlichen Forschung vor, mit dem klar erkennbaren Zwecke, sich auf diese Weise am leichtesten die *absolute Herrschaft* zu sichern.

(WR, S. 394–395.)

Das schlimmste ist, wenn der moderne *Kulturstaat* sich der kulturfeindlichen *Kirche* in die Arme wirft und wenn der bornierte Egoismus der Parteien, die Verblendung der kurzsichtigen Parteiführer die Hierarchie unterstützt. Dann entstehen so traurige Bilder, wie sie uns leider am Schlusse des neunzehnten Jahrhunderts der deutsche Reichstag vor Augen führt: die Geschieke des gebildeten deutschen Volkes in der Hand des ultramontanen Zentrums, unter der Leitung des römischen Papismus, der sein ärgster und gefährlichster Feind ist. Statt Recht und Vernunft regiert dann Aberglaube und Verdummung. Unsere Staatsordnung kann nur dann besser werden, wenn sie sich von den Fesseln der Kirche befreit, und wenn sie durch allgemeine *naturwissenschaftliche* Bildung die Welt- und Menschenkenntnis der Staatsbürger auf eine höhere Stufe hebt.

(WR, S. 19–20.)

Der Krieg gilt noch heute vielen Kulturvölkern als ein unvermeidliches Übel, ebenso wie den Barbaren der persönliche Mord und die Blutrache; und doch steht der Massenmord, für dessen Zurichtung der Kulturstaat seine größten Mittel verwendet, in schneidendem Gegensatz zu den milden

Lehren der christlichen Liebe, die er durch seine angestellten Priester jeden Sonntag feierlich predigen läßt.

(LW, S. 453–454.)

Die große Mehrzahl der modernen Theologen hält noch immer an dem traditionellen Dogmengebäude der Kirche fest, dessen Säulen und Fenster überall mit Wundern verziert sind. Während einige liberale Protestanten sich auf die drei Zentraldogmen beschränken, glauben die meisten noch an die vielen Wundersagen und Mythen, mit denen die Evangelien reich geschmückt sind. Diese Orthodoxie gewinnt in neuester Zeit um so mehr Überhand, je mehr sie von den konservativen oder auch reaktionären Tendenzen vieler Regierungen aus politischen Gründen begünstigt wird.

(LW, S. 85.)

(Über eine Begegnung mit pommerschen Matrosen in Messina): Ich freute mich recht über die frischen, lebendigen Anschauungen, die diese einfachen Leute in den fremden Ländern recht klar und gut aufgenommen, und über das gesunde, richtige Urteil, das sie nach ihrer Art über Land und Leute fällten. Jedenfalls war mehr Verstand, natürliche Klarheit und offene Wahrheit darin, als in den vielen verkehrten Urteilen, die ich auf der Reise von vielen Leuten unserer sogenannten hochgebildeten Klassen, namentlich des Adels, hatte anhören müssen. Diese Erfahrungen bestätigten mich in meiner Ansicht, daß in unserem gemeinen deutschen Volke noch ein recht gesunder, entwicklungsfähiger Kern liegt und daß nur von diesem, nicht von den blasierten und korrumpierten höheren Ständen ein gesunder Umschwung unserer sozialen Verhältnisse zu hoffen ist.¹⁴

(FKM, S. 50.)

Wohin man in Paris kommt, überall tritt dies kräftige nationale Leben, dieser ausgebildete Gemeinsinn in sehr ansprechender Weise hervor und muß besonders dem Deutschen auffallen, in dessen Vaterland die Engherzigkeit und der niedrige Egoismus der Regierungen gerade das entgegengesetzte Resultat zu erzielen bestrebt sind. In der Tat, wenn mein deutscher Patriotismus in Italien erst eigentlich geboren oder mir wenigstens zu Bewußtsein gekommen ist, so erhält er hier in Frankreich erst den Schwung

¹⁴ So beachtenswert dieser Gedanke auch ist, der die Verbundenheit Haeckels mit den einfachen, werktätigen Menschen zeigt, muß man sich doch davor hüten, darin eine Anerkennung der gesellschaftlichen Kraft zu sehen, die allein in der Lage ist, die sozialen Verhältnisse des Kapitalismus umzugestalten, nämlich der Arbeiterklasse.

des kräftigen Strebens, und ich glühe für den Gedanken, einst auch unsere Nation im Besitze des großen Gutes zu sehen, das die Franzosen in ihrer kräftigen und liberalen Zentralisation bereits besitzen. Lebhafter als je fühle ich den innigen Wunsch, mit an dem Werke der Befreiung unseres deutschen Volkes zu arbeiten, der Loslösung von den Banden des kleinlichen Egoismus, des streitsüchtigen Partikularismus, der inneren Zerrissenheit, durch die bei uns die edelsten Kräfte vergeudet werden – und lebhafter als je glüht in mir der Haß gegen Adel, Pfaffen und Duodezfürsten, denen wir diesen jämmerlichen Zustand Deutschlands verdanken.

(FKM. S. 59–60.)

Von allen tausend Fragen, die sich dem denkenden Menschen aufdrängen, ist weitaus die wichtigste diejenige nach seiner eigenen Natur, nach seinem Ursprung und seinen Beziehungen zur übrigen Welt. Daher hat Thomas Huxley, als er 1863 seine berühmten drei Vorlesungen über „Die Stellung des Menschen in der Natur“ veröffentlichte, dieses Kardinalproblem mit Recht als „*die Frage aller Fragen*“ bezeichnet. Sie ist seit 40 Jahren definitiv gelöst durch den sicheren Nachweis der *Primaten-Abstammung des Menschen*. Zwar behaupten auch heute noch viele angesehene Autoren, namentlich Theologen und dualistische Metaphysiker, daß dieser Nachweis nicht gelungen oder nur eine „unsichere Hypothese“ sei. Allein jeder unbefangene Denker, der die betreffenden empirischen Urkunden kennt, muß sich überzeugen, daß die Abstammung des Menschen von einer Reihe ausgestorbener Säugetiere eine unzweifelhafte *historische Tatsache* ist.

(E, S. 65.)

Wir wissen jetzt positiv, daß der Mensch durch *aufsteigende Entwicklung* und stufenweise Vervollkommnung aus einer langen Reihe von Mammalienahnen im Laufe vieler Jahrmillionen hervorgegangen ist; – wir wissen ebenso positiv, daß der Mensch nicht durch übernatürliche „Schöpfung“ aus der Hand eines göttlichen Schöpfers entstanden ist und durch einen mysteriösen „Sündenfall“ aus einem ursprünglich vollkommenen (gottähnlichen!) Zustande *berabgesunken* ist. Der ganze historische Entwicklungsgang der Menschheit folgt somit (wie der der organischen Erdbevölkerung überhaupt!) im großen und ganzen dem Gesetze des Fortschritts, nicht des Rückschritts; – daran wird nichts geändert durch die bedauerliche Tatsache, daß die nützliche und gute *progressive* Entwicklung der Kultur immer wieder zeitweise durch schädliche und schlimme *regressive* Perioden unterbrochen wird.

(E. S. 84–85.)

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,¹⁵ 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 Despoten¹⁶ 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!

(ED, S. 27-28.)

¹⁵ Der Gedanke einer progressiven Geschichtsentwicklung gehört zu den fortschrittlichen Traditionen des bürgerlichen Denkens aus der Zeit des revolutionären Kampfes der Bourgeoisie gegen den Feudalismus. Für Haeckel ergibt er sich als Schlußfolgerung aus der Entwicklungslehre. Allerdings hat Haeckel die progressive Geschichtsentwicklung auf rein biologische Ursachen zurückgeführt (Kampf ums Dasein, Auslese). Für ihn ist überhaupt die Lehre vom Menschen (Anthropologie) lediglich ein Sonderzweig der Biologie. Qualitative Unterschiede zwischen der menschlichen Gesellschaft und zoologischen Lebensgemeinschaften existieren für ihn nicht. In dieser Beziehung vertrat Haeckel ausgesprochen sozialdarwinistische Gedankengänge.

¹⁶ Haeckel, der die tatsächlichen Gesetze der gesellschaftlichen Entwicklung, die nur der historische Materialismus, die einzige *Wissenschaft* von der Entwicklung der Gesellschaft, aufzudecken vermag, nicht kennt, führt die Rückschläge in der im allgemeinen vom Niederen zum Höheren fortschreitenden geschichtlichen Entwicklung der Menschheit auf die Anstrengungen von „Priestern“ und „Despoten“ zurück. Er sah nicht, daß deren Streben nur der Ausdruck objektiver Interessen reaktionärer, zum Untergang verurteilter Klassen ist, die, wie gegenwärtig die deutschen Imperialisten und Militaristen im Westzonenstaat, mit allen Mitteln ökonomischer und staatlicher Gewalt und mit ideologischer Beeinflussung der Massen versuchen, den gesetzmäßigen Fortschritt der Geschichte aufzuhalten.

CARL SCHORLEMMER

VON

KARL HEINIG

Carl Schorlemmer, der Mitbegründer der modernen organischen Chemie, wurde am 30. September 1834 in Darmstadt als Sohn eines Schreiners geboren. Als Professor für organische Chemie starb er am 27. Juni 1892 in Manchester.

Schorlemmers Leistungen für die Entwicklung der Naturwissenschaften, speziell seines Faches, der Chemie, liegen nicht allein in seinen Arbeiten zu diesem Zweig der Naturwissenschaften, die in mehr als 60 Veröffentlichungen in den meisten führenden chemischen Fachzeitschriften – so in „Liebig's Annalen“ – und mehreren Lehrbüchern niedergelegt sind.¹ Seine Verdienste sind auch in seiner fruchtbaren pädagogischen Tätigkeit als Hochschullehrer und nicht zuletzt in seinen Forschungen auf dem Gebiet der Geschichte der

¹ Eine Bibliographie von Schorlemmers Arbeiten findet sich am Schluß des Nachrufes der Chemical Society in: Journ. chem. soc. 1893. Auch in der 2. Auflage seines Werkes „The rise and development of organic chemistry“ ist eine Bibliographie enthalten. Auf Schorlemmers Bedeutung als Chemiker hat Engels in seinen Schriften und Briefen mehrfach hingewiesen. Hier sei auf einen Brief Bezug genommen, den Engels am 27. Februar 1883 an Bernstein schrieb und in dem er Schorlemmer gegen Angriffe parteifeindlicher Elemente verteidigt. Engels nennt dort Schorlemmer „einen Chemiker von mehr als europäischem Ruf“ und schreibt dann weiter: „Nun ist aber Schorlemmer nächst Marx entschieden der berühmteste Mann der europäischen sozialistischen Partei. Als ich ihn vor zwanzig Jahren kennenlernte, war er schon Kommunist. Damals armer Privatassistent englischer Professoren, ist er jetzt Mitglied der Royal Society . . ., und erste Autorität der Welt in seiner Spezialität, der Chemie der einfacheren Kohlenwasserstoffe (Paraffine und deren Derivate). Sein mit Roscoe zusammen herausgegebenes, aber fast ganz allein von ihm geschriebenes (was alle Chemiker wissen) großes Lehrbuch der Chemie, steht in England und Deutschland jetzt obenan. Und diese Stellung hat er sich errungen im Ausland, im Kampf mit Leuten, die ihn ausbeuteten solange es ging, rein durch wirklich wissenschaftliche Arbeiten, ohne auch nur einmal dem Humbug zu opfern. Dabei geniert er sich nirgendwo als Sozialist aufzutreten . . .“ (Engels' Briefe an Bernstein, Berlin 1925, S. 14.)

Chemie zu sehen. Dabei unternahm er es als erster, die Geschichte der Chemie vom Standpunkt des historischen und dialektischen Materialismus zu untersuchen.

Schon als junger Mensch kam Carl Schorlemmer mit revolutionärem Gedankengut in Berührung und wurde bald überzeugter Kommunist.

Anfang der sechziger Jahre hat er Friedrich Engels und wenig später Karl Marx kennengelernt. Zu einer Zeit, da die Sozialdemokratische Partei Deutschlands über den Lassalleanismus herausgewachsen war, wurde er deren Mitglied.² Auch der I. Internationale hat er angehört. Bis zu seinem Tod blieb Schorlemmer der organisierten Arbeiterklasse fest verbunden.

Erste fortschrittliche Gedankengänge wurden dem jungen Carl wohl im Hause seines Freundes Wilhelm Dittmar vermittelt, dessen Vater wegen Teilnahme an den revolutionären Ereignissen des Jahres 1848/49 aus dem hessischen Staatsdienst entlassen worden war und in dem hessischen Städtchen Groß-Umstadt lebte, wo Schorlemmer eine Zeitlang Apothekerlehrling war.³ Inwieweit bereits in seinem Elternhaus revolutionäre Ideen lebendig waren, konnte bisher nicht festgestellt werden. Bekannt ist aber, daß sein Bruder Ludwig ebenfalls Mitglied der Sozialdemokratischen Partei Deutschlands war und auch mit Friedrich Engels im Briefwechsel stand.⁴

Schorlemmer, der in Darmstadt die höhere Gewerbeschule besucht und sich dann dem Apothekerberuf zugewandt hatte, hörte während seiner Tätigkeit als Apothekengehilfe in Heidelberg die Chemievorlesungen Robert Bunsens. Unter ihrem Eindruck faßte er den Entschluß, von der Pharmazie zur Chemie überzuwechseln. Er ließ sich 1859 an der Universität Gießen immatrikulieren, die durch das Liebigsche Laboratorium weltberühmt war, an dem damals auch Hermann Kopp wirkte. Bereits nach einem Jahr hat Schorlemmer Gießen verlassen, um in Manchester eine Stelle als Assistent bei einem Privatchemiker anzutreten. Er folgte so dem Beispiel vieler junger Menschen in Deutschland, die in dem politisch zerrissenen und wirtschaftlich beengten Vaterland keine rechte Entwicklungsmöglichkeit

² F. Engels, Nachruf auf Schorlemmer, in: „Vorwärts“ vom 3. Juli 1892. Dieser Nachruf wurde anläßlich der 60. Wiederkehr von Schorlemmers Todestag abgedruckt in: Einheit, Heft 7/1952.

³ Die Angaben über Schorlemmers Freund Wilhelm Dittmar sind dem Nachruf auf Dittmar entnommen. Nature (London), XVI, 493 (1892).

⁴ Der Briefwechsel zwischen Engels und dem Bruder Carl Schorlemmers dauerte bis 1895. Leider liegen diese Briefe noch nicht in deutscher Übersetzung vor. In den Bänden XXVIII und XXIX der russischen Ausgabe der Werke von Marx und Engels sind 13 Briefe enthalten.

sahen und auch deshalb nach England gingen, weil dort politisch ein freundlicheres Klima herrschte als in Deutschland nach dem Sieg der Reaktion.

Im Jahre 1861 wurde Schorlemmer als Nachfolger seines Freundes Dittmar Assistent bei H. E. Roscoe am „Owens-College“ in Manchester. Bis zu seinem Tode hat er an dieser Lehranstalt ununterbrochen – über dreißig Jahre also – gewirkt. 1873 wurde er Lecturer für organische Chemie, 1874 hat man auf Vorschlag von Roscoe für ihn die erste Professur für organische Chemie in England errichtet.

Schorlemmer war Mitglied mehrerer angesehenen wissenschaftlicher Gesellschaften, so der „Royal Society“, der „Chemical Society“, der „Deutschen Chemischen Gesellschaft“, der „Leopoldina“ und der „American Philosophical Society“. Die Universität Glasgow verlieh ihm den „Doktor beider Rechte“ ehrenhalber.

Obwohl Schorlemmer mehrfach von der Industrie Angebote erhielt, die ihm vor allem in den ersten Jahren seiner Tätigkeit in England wesentlich höhere Einkünfte gebracht hätten, blieb er dem akademischen Lehramt treu. Er hatte die Praktiken kapitalistischer Ausbeutung bald durchschaut, für die der Ausspruch eines Industriellen ihm gegenüber charakteristisch war: „Bei uns muß das Pferd den Hafer erst verdienen, den es fressen will.“⁵

Entscheidend für Schorlemmers Entwicklung zu einem der Arbeiterklasse eng verbundenen Wissenschaftler war die Bekanntschaft mit Friedrich Engels, dem er bald nach seiner Ankunft in Manchester im Kreise dort ansässiger deutscher Chemiker und Kaufleute begegnete.⁶ Mit Engels verband ihn nach kurzer Zeit eine feste Freundschaft, die auf den gleichen politischen und weltanschaulichen Grundsätzen beruhte. In seinem Nachruf auf Schorlemmer schreibt Engels, Schorlemmer sei damals schon „vollständiger Kommunist“ gewesen, der „nur noch die ökonomische Begründung einer längst gewonnenen Überzeugung zu lernen hatte“.⁷

⁵ Die hier aufgeführten biographischen Angaben sind dem Nachruf auf Schorlemmer von Spiegel entnommen. Ber. dtsch. chem. Ges. 25 c, 1106 ff. (1892).

⁶ In dem Nachruf auf Heinrich Caro (Direktor der Badischen Anilin- und Soda-Fabrik) heißt es: „... So sehen wir Caro im Jahre 1866 auf einem Höhepunkt seines Daseins. Im engeren Freundeskreis der sonabendlichen ‚deutschen Kneipe‘ im gastlichen ‚Thatched house‘, zu dem Schorlemmer als Präsidium, Martius, Pauli, Mond, Pflughaupt, Reissig, Wirth, Kellner, und Friedrich Engels gehörten ...“ Ber. dtsch. chem. Ges. 45, 1999 (1912).

⁷ F. Engels, Nachruf auf Schorlemmer, „Vorwärts“ vom 3. 7. 1892, S. Anm. 2. In einem Brief an J. Ph. Becker nennt Engels Schorlemmer „einen Chemiker und Kommunisten ersten Ranges“. Engels hat die hervorragenden Kenntnisse Schorlemmers auf dem Gebiet der marxistischen Theorie, besonders der Dialektik, stets gewürdigt. Er hob ihn

Bald wurde auch Karl Marx in diese Freundschaft einbezogen. Unter Anleitung der Begründer des wissenschaftlichen Sozialismus hat sich Schorlemmer zu einem gebildeten Sozialisten entwickelt, der an der Ausarbeitung der marxistischen Weltanschauung nach der naturwissenschaftlichen Seite hin besonderen Anteil hatte. Schorlemmer konnte Marx auch bei der Arbeit am „Kapital“, besonders über die Grundrente wertvolle Hinweise geben. Offenkundig ist die Zusammenarbeit von Schorlemmer und Engels bei der Abfassung des „Anti-Dühring“ und der „Dialektik der Natur“. Man findet übereinstimmende Stellen in den Arbeiten von Engels und in Schorlemmers Werk „Der Ursprung und die Entwicklung der organischen Chemie“.⁸

aus der Masse der Naturforscher heraus, die „noch immer fest in den alten metaphysischen Kategorien und hilflos, wenn diese modernen Tatsachen, die die Dialektik sozusagen in der Natur nachweisen, rationell erklärt und in Zusammenhang unter sich gebracht werden sollen“.

„Vergleiche die Chemiker (ausgenommen Schorlemmer, der Hegel kennt) und Virchows Zellulärpathologie, wo schließlich allgemeine Phrasen die Hilflosigkeit verdecken müssen . . .“ (F. Engels, Dialektik der Natur, Berlin 1952, S. 217.)

⁸ Als Beispiel dieser Zusammenarbeit und der gegenseitigen Ergänzung sei hier auf zwei Textstellen verwiesen.

Bei Schorlemmer (vgl. S. 230): „Chemie als Wissenschaft der Atome ist ein Abkömmling der Physik oder der Wissenschaft der Moleküle, und diese gründet sich wieder auf die Mechanik oder Wissenschaft der Massen. Es mußten daher diese sich bis zu einem gewissen Grade entwickeln, ehe die Chemie in ihrer rohesten Gestalt ihre Erscheinung machen konnte.“

Im Februar 1877 erschien im „Vorwärts“ das VII. Kapitel des ersten Abschnittes des „Anti-Dühring“, in dem Engels schreibt: „Bei aller Allmählichkeit bleibt der Übergang von einer Bewegungsform zur anderen immer ein Sprung – ebenso vollzieht sich der Übergang von der Physik der Moleküle zu der Physik der Atome – der Chemie – wieder durch einen entschiedenen Sprung . . .“

(F. Engels, Anti-Dühring, Berlin 1948, S. 78/79.)

Engels schreibt 1878 in seinem Artikel „Über die Dialektik“ (Alte Vorrede zum „Anti-Dühring“), daß das Jahr 1848, das in Deutschland sonst mit nichts fertig wurde, nur auf dem Gebiet der Philosophie eine totale Umkehr zustande gebracht hat. „Indem die Nation sich auf das Praktische warf, hier die Anfänge der großen Industrie und des Schwindels gründete, dort den gewaltigen Aufschwung, den die Naturwissenschaft seitdem genommen, sagte sie der klassischen deutschen Philosophie entschieden ab . . . Mit der Hegelerei warf man auch die Dialektik über Bord. – grade im Augenblick, wo der dialektische Charakter der Naturvorgänge sich unwiderstehlich aufzwang, wo also nur die Dialektik der Naturwissenschaft über den theoretischen Berg helfen konnte – und verlief damit wieder hilflos der alten Metaphysik . . .“

(F. Engels, Anti-Dühring, Berlin 1952, S. 411/12.)

Zur Erhärtung dieser Engelsschen Behauptung führt Schorlemmer den Chemiker Hermann Kolbe an, einen der Hauptvertreter der bloßen Empirie, der theoretisch denkende

Schorlemmer verband in hervorragender Weise seine wissenschaftliche Arbeit mit den gesellschaftlichen Pflichten. Als erster Wissenschaftler in offizieller Lehrtätigkeit hatte er sich der Partei der Arbeiterklasse angeschlossen. Er hatte dies in der Erkenntnis getan, daß der für das Wohl der menschlichen Gesellschaft eintretende Wissenschaftler nur an der Seite der fortschrittlichen Klasse seine humanistischen Ziele erreichen kann. Sein Abscheu vor den kapitalistischen Ausbeutungsmethoden und vor dem immer anmaßender hervortretenden deutschen Nationalismus hat ihn schließlich seinen Fachkollegen in Deutschland nach und nach entfremdet und ist wohl auch die Ursache dafür gewesen, daß er englischer Staatsbürger wurde.

Bei Schorlemmers Tod schrieb Engels an Kautsky: „So geht wieder einer unserer Besten.“ Am Grabe Schorlemmers legte er im Auftrage des Parteivorstandes der Sozialdemokratischen Partei Deutschlands einen Kranz mit roter Schleife nieder. Er widmete Schorlemmer – wie bereits erwähnt – auch einen ausführlichen Nachruf im „Vorwärts“, worin er den bedeutenden Wissenschaftler und aufrechten Sozialisten würdigte.⁹

Obwohl Schorlemmer bei der Ausarbeitung der modernen organischen Chemie, insbesondere durch seine glänzenden experimentellen Arbeiten über die einfachen Kohlenwasserstoffe, Entscheidendes geleistet hatte, wurde ihm von der wissenschaftlichen Welt dafür kaum gedankt. Wegen geringfügiger

Chemiker als Naturphilosophen verächtlich machte. Schorlemmer schreibt (vgl. Seite 234): „Diesen (den Theoretikern; K. H.) und ihren Konstruktionen gegenüber stellte man sich seit 1848 auf den nicht ungerechtfertigten aber einscitigen Standpunkt der bloßen Empirie.“

⁹ Der Brief an Kautsky ist entnommen: Friedrich Engels. Briefwechsel mit Kautsky, Wien 1955, 343.

Über Schorlemmers Krankheit und seinen Tod schrieb Engels ausführlich an Laura Lafargue am 7. Juli 1892 (Friedrich Engels, Paul et Laura Lafargue Correspondance. T. III, 1891–1895, Paris 1959, 193 – liegt noch nicht in deutscher Übersetzung vor –).

Über die Trauerfeier berichtete Engels an den Bruder von Schorlemmer in Darmstadt am 1. 7. 1892 [Marx-Engels, Werke, russ. XXIX. Brief Nr. 47 (liegt noch nicht in deutscher Sprache vor)]. Wenn auch Engels dafür eintrat, daß die Trauerfeier dem Chemiker Schorlemmer galt und nicht dem Sozialisten, so hat er doch nicht versäumt, den Fachkollegen zu zeigen, wo Schorlemmer politisch stand. An Bebel schrieb er deshalb:

„Ich hatte dem Nekrolog über Schorlemmer für den ‚Vorwärts‘ einen Zettel mit der Bitte beigelegt, mir zwölf Exemplare des Abdrucks – nur das Blatt, worin das Ding steht . . . – zu schicken. Diese brauche ich für Leute in Manchester und für Chemiker ersten Ranges hier, die wissen sollen, wes Geistes Kind Schorlemmer außerhalb der Chemie war. Natürlich erhalte ich kein Stück. Willst Du den Leuten sagen, daß es ein großes Parteiinteresse gilt? . . .“

(F. Engels, Briefe an Bebel, Berlin 1958, S. 231.)

Beitragsrückstände hat man ihn aus der „Deutschen Chemischen Gesellschaft“ ausgeschlossen. Seine englischen Fachkollegen beschränkten wegen seiner offenen Parteinahme für die revolutionäre Arbeiterbewegung den Verkehr mit ihm auf das Notwendigste, so daß Engels auf Roscoe erst „einen Druck ausüben mußte“, ehe dieser einen Nachrufartikel auf Schorlemmer für die „Nature“ schrieb.¹⁰

Mit Beginn des 19. Jahrhunderts war die Chemie zu einem selbständigen Zweig der Naturwissenschaften geworden. Schorlemmer gibt in seinem Abriss zur Geschichte der organischen Chemie eine Erklärung dafür, weshalb die Chemie erst lange nach der Physik ihre Selbständigkeit erhalten konnte.¹¹ Mit der Entdeckung des Sauerstoffs und der Feststellung seiner entscheidenden Rolle bei chemischen Prozessen war dann der Weg geöffnet für eine stürmische Entfaltung der chemischen Wissenschaft. Als 1828 Friedrich Wöhler erstmals eine organische Substanz aus anorganischen Grundstoffen *in vitro* darstellen konnte, entstand für die Chemiker die Verpflichtung, auch alle anderen organischen Stoffe ebenso darstellen zu können, für deren Entstehung bislang eine besondere „Lebenskraft“ als notwendig erachtet wurde.¹²

Als Schorlemmer seine wissenschaftliche Tätigkeit in Manchester begann, hatte die organische Chemie bereits eine gewisse Grundlage in Gestalt der chemischen Strukturtheorie von Kekulé, Couper und Butlerow erhalten. Die atomistische Auffassung hatte sich gegen alle Anfechtungen durchgesetzt und wurde ständig durch neue Forschungsergebnisse erhärtet. Schorlemmers Leistungen für die Entwicklung der modernen organischen Chemie bestehen nun vor allem darin, daß er durch eingehende experimentelle Ar-

¹⁰ „Es ist einfach eine Schande, was für ein Publikum diese Universitätsesel sind. Selbst auf Roscoe mußte ich erst einen Druck ausüben, ehe er den Artikel in der ‚Nature‘ schrieb.“

„Und die Deutschen, obwohl sie sich doch mit Schorlemmer brüsten könnten! Aber er gehörte nicht zu jener Clique, wo eine Hand die andere wäscht, und deshalb mußte er nach dem Tod dafür bezahlen, daß er nicht an den Panamas der Universitätswissenschaft teilnahm.“

(Marx-Engels, Werke, Bd. XXIX. Brief 106 russ. – liegt noch nicht in deutscher Fassung vor –.)

Der Nachruf-Artikel von Roscoe erschien in: *Nature*, London XVII, p. 95 (1892).

¹¹ Siehe S. 230 f.

¹² Die Entdeckung Wöhlers hat keinesfalls zu einer sofortigen Überwindung der Lebenskrafttheorie geführt. Schorlemmer wendet sich in seinen Ausführungen über die „Lebenskraft“ (vgl. S. 230 f.) auch gegen die Versuche, an Stelle der Lebenskraft eine „chemische Kraft“ zu setzen. Auch Engels setzt sich in der „Dialektik der Natur“ mit dieser „chemischen Kraft“ auseinander.

beiten eine für die weitere Entwicklung der gesamten Chemie grundlegende Frage lösen konnte, nämlich die Frage der Gleichwertigkeit der Kohlenstoffatome in organischen Verbindungen. Diese Gleichwertigkeit war bis dahin nicht anerkannt. Die Ergebnisse dieser Forschungen wurden in der Fachliteratur gebührend beachtet.¹³

Im Verlauf seiner Arbeiten kam Schorlemmer nicht nur zu einer präzisen Definition des Gegenstandes der organischen Chemie; er konnte darüber hinaus auch eine Reihe von Begriffen klären, über die bis dahin keine einheitliche Meinung herrschte. Für die Entwicklung der praktischen Chemie haben seine Forschungsarbeiten insofern einen ganz besonderen Wert, als er mit seinen Untersuchungen über die Kohlenwasserstoffe, gewonnen aus Steinkohlenteer und amerikanischem Steinöl (Erdöl), die ersten Arbeiten zur heute so wichtigen Petrolchemie durchgeführt hat.

Wir können in Schorlemmers wissenschaftlicher Tätigkeit zwei Perioden unterscheiden. Zunächst die vorwiegend experimentellen Arbeiten zur organischen Chemie, die die Untersuchung der einfachen Kohlenwasserstoffe zum Gegenstand hatten, und dann die Periode einer überwiegend pädagogisch-literarischen Tätigkeit. Diese beginnt Anfang der siebziger Jahre, also zu einer Zeit, da von den Begründern des Marxismus vor allem Friedrich Engels daranging, die dialektisch-materialistische Weltanschauung nach der naturwissenschaftlichen Seite hin auszubauen.

In diese Zeit fällt die Herausgabe des großen Lehrbuches der Chemie, „Treatise of Chemistry“, das er gemeinsam mit H. E. Roscoe verfaßte, wobei Schorlemmer selbst den gesamten organischen Teil schrieb. Dieses „Ausführliche Lehrbuch der Chemie“ erschien 1877 in einer deutschen und im folgenden Jahr in einer englischen Ausgabe. In dieser Zeit veröffentlichte er

¹³ Als Beleg hierfür seien folgende Textstellen angeführt:

1. A. Ladenburg, Vorträge zur Entwicklungsgeschichte der Chemie, Braunschweig 1869, S. 279.

„... Bei allen derartigen Betrachtungen (über die Konstitution der Verbindungen; K. H.) ist es von entscheidendem Wert, daß durch Schorlemmer die Identität von Methyl mit Äthylwasserstoff festgestellt wurde. Erst nach Erledigung dieser Tatsachen konnte eine Gleichheit der vier Valenzen des Kohlenstoffs angenommen werden, die erste Bedingung, um den heute so sehr gebräuchlichen ‚Strukturformeln‘ Vertrauen zu schenken.“

2. Lothar Meyer in „Liebigs Annalen“, 1866:

„Seit aber Schorlemmer erwiesen, daß die bisher angenommenen Unterschiede zwischen Äthylwasserstoff und Methyl (oder Dimethyl) nicht bestehen, ist auch die Identität von Chlormethyl mit einfach gechlortem Grubengas nicht mehr zweifelhaft... Damit sind aber alle jene Beobachtungen als irrig erkannt, und die Annahme der Verschiedenheit unter den Affinitäten des Kohlenstoffatoms erscheint überflüssig.“

sein „Lehrbuch der Kohlenstoffverbindungen“. Schorlemmer hat auch das „Kurze Lehrbuch der Chemie“ von Roscoe ins Deutsche übersetzt.

Neben der Abfassung dieser Lehrbücher, deren hohe methodisch-didaktische Qualität von Wissenschaftlern vieler Länder anerkannt wurde, begann Schorlemmer in dieser Zeit auch mit seinen Arbeiten zur Geschichte der Chemie. Die ersten Anregungen zu wissenschaftsgeschichtlichen Arbeiten hatte er von seinem Lehrer Hermann Kopp empfangen, als dessen „dankbaren Schüler“ er sich bezeichnete. Der entscheidende Anstoß zu diesen Arbeiten, die der Erforschung der Gesetze und Triebkräfte der Entwicklung der Chemie galten, kam aber wohl von Marx und Engels, die das Studium der Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik vom Beginn ihrer theoretischen Arbeiten an sehr hoch einschätzten.¹⁴

Die Arbeiten von Engels über naturwissenschaftliche Fragen beginnen zur gleichen Zeit, da Schorlemmer seine Studien über die Geschichte der Chemie in Angriff nahm. Dieses Zusammentreffen kommt gewiß nicht von ungefähr. Es war danach notwendig, das im Verlauf einiger Jahrhunderte aufgehäufte Material zu ordnen und zu systematisieren.

Im 19. Jahrhundert erschienen eine ganze Anzahl wissenschaftsgeschichtlicher Werke. Die Wissenschaftsgeschichte war an den Universitäten durch einzelne Vorlesungen vertreten, und man gab nicht nur eine Darstellung der chronologischen Folge der neuen Erkenntnisse, sondern versuchte auch die Beziehungen der Naturwissenschaften zur Ökonomie und zu den Geisteswissenschaften zu klären. Gerade in dieser Hinsicht verdienen die Arbeiten Schorlemmers besondere Beachtung, da er als erster diese Untersuchungen vom Standpunkt des dialektischen und historischen Materialismus ausgeführt hat.

Schorlemmer stellte die Geschichte der Chemie erstmalig in Beziehung zur Entwicklung der gesellschaftlichen Produktivkräfte und Produktionsverhältnisse dar. Da er „Hegel kannte“ und die Dialektik als wissenschaftliche Methode beherrschte und anzuwenden verstand, konnte er die Entwicklungsgeschichte der Chemie von vornherein nur im Zusammenhang und in ihren Wechselbeziehungen mit der ökonomischen und gesellschaftlichen Entwicklung betrachten. Immer wieder, sowohl in seinen geschichtlichen Arbeiten als auch in seinen experimentellen Veröffentlichungen und seinen

¹⁴ Es gibt in den Schriften von Marx und Engels eine große Zahl von Bemerkungen, in denen auf die Notwendigkeit hingewiesen wird, die Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik zu studieren. Leider sind noch keine Briefe usw. bekannt, die auf den Gedankenaustausch mit Schorlemmer während dessen Arbeit an der Geschichte der Chemie Bezug nehmen.

Lehrbüchern, stoßen wir auf diese dialektische Behandlung des Stoffes. Für Schorlemmer war die Entwicklung wissenschaftlicher Erkenntnisse ein dialektischer Prozeß, der sich gesetzmäßig vollzog. Jede chemische Theorie spiegelt eine bestimmte Seite des zu studierenden Stoffes wider.⁵

Die wirkliche Bedeutung Schorlemmers besteht darin, daß er, vertraut mit der dialektischen Methode, die objektive Dialektik der wechselseitigen Umwandlungen organischer Stoffe aufdeckte, den Ausgangspunkt für die Bildung einfacher und komplizierter organischer Stoffe bestimmte und so letztlich eine streng wissenschaftliche Definition und ein System der organischen Chemie aufstellen konnte, das noch heute gültig ist.¹⁶

Schorlemmer, „der erste Chemiker unter den Marxisten und der erste Marxist unter den Chemikern“¹⁷, nimmt mit seinem konsequenten Eintreten für die Sache des Sozialismus in der Geschichte der deutschen und internationalen Arbeiterbewegung und in der Geschichte der Naturwissenschaften einen hervorragenden Platz ein. Im Unterschied zu anderen deutschen Naturwissenschaftlern, die sich dem immer stärker werdenden Nationalismus, vor allem nach der Bismarckschen Reichsgründung, anschlossen, hatte er nicht nur das Wesen der kapitalistischen Ausbeutung, sondern auch den

¹⁵ Aus Anlaß der Herausgabe von „Der Ursprung und die Entwicklung der organischen Chemie“ in russischer Sprache im Jahre 1937 wird in einem umfangreichen Vorwort das Werk Schorlemmers besonders für die Aufdeckung dialektischer Prozesse in der Wissenschaft gewürdigt. „Die Geschichte der Chemie war für Schorlemmer ein gesetzmäßiger Prozeß . . . Gerade deshalb war er ein Gegner metaphysischer Aufbauschung und einseitiger Verteidigung irgendeiner beliebigen Theorie. Er verstand, daß jede Theorie letzten Endes einer anderen weichen muß, die weiter entwickelt ist und das berücksichtigt, was jene außer acht gelassen hat . . .“

(A. A. Maximow, Vorwort zu „Ursprung und Entwicklung . . .“, Moskau 1937 russ.)

¹⁶ B. M. Kedrow untersucht die Beziehungen zwischen Engels und Schorlemmer und stellt besonders Schorlemmers Verdienste um die Schaffung der modernen organischen Chemie heraus. „Darum blieb er in der Chemie nicht bei seinen experimentellen Entdeckungen stehen, sondern zog aus ihnen tiefe theoretische Schlußfolgerungen. In Übereinstimmung mit diesen Schlußfolgerungen baute er das ganze System der organischen Chemie grundlegend um. . . Also verband Schorlemmer die gesamte organische Chemie zu einem einheitlichen System, das die natürlichen wechselseitigen Umwandlungen der organischen Verbindungen in der Reihenfolge ihrer Komplizierung und Entwicklung vom Niederen zum Höheren bis zu den Eiweißstoffen widerspiegelt . . .“

(Engels und die Naturwissenschaften, Moskau 1947, S. 337 russ.)

¹⁷ K. Hager, Die Weltanschauung Carl Schorlemmers. Vortrag auf dem Gedächtnis-Colloquium der Chemischen Gesellschaft in der DDR am 25. 9. 1959. In: Forschen und Wirken, Festschrift zur 150-Jahr-Feier der Humboldt-Universität, Bd. III, Berlin 1960.

Klassencharakter des neuen Deutschen Reiches richtig erkannt. Seine mit Hilfe von Marx und Engels erworbenen theoretischen Kenntnisse der Weltanschauung des Proletariats verband er mit hervorragender praktischer Parteiarbeit. Vom spontanen Kommunismus war Schorlemmer zu einem tiefen Verständnis und zur bewußten Anwendung des wissenschaftlichen Sozialismus vorgestoßen. Wenn er auch kein Berufsrevolutionär war, so war er doch ein tätiges Mitglied der Partei des Proletariats. Er genügte nicht nur den elementarsten Pflichten eines Parteimitgliedes, indem er regelmäßig seine Parteibeiträge zahlte und das Parteiorgan las, sondern wurde von der 1. Internationale und später von der Sozialdemokratischen Partei auch mehrfach mit Aufträgen betraut, die er gewissenhaft ausführte.¹⁸

Während des Sozialistengesetzes hielt er im Auftrag von Marx und Engels die Verbindung mit der deutschen Sozialdemokratie aufrecht, so z. B. zwischen Engels und August Bebel. Die Korrespondenz zwischen Marx und Engels und auch mit den deutschen Parteimitgliedern ging größtenteils über seine Adresse.¹⁹ Mit den Führern der deutschen Sozialdemokratie, mit Bebel, Liebknecht, Singer, Kautsky und Bernstein, war er freundschaftlich verbunden. Der Briefwechsel zwischen Marx und Engels, aber auch eine Reihe von Briefen, die Engels an deutsche Genossen und Freunde schrieb, geben uns Aufschluß darüber, welche hohe Achtung Schorlemmer innerhalb der Partei genoß.

Ausgerüstet mit dem umfassenden Wissen eines gebildeten Sozialisten, war Schorlemmer jede Art von Pessimismus im Leben und in der wissenschaftlichen Arbeit fremd. Marx und Engels, aber auch die anderen Führer der Arbeiterklasse rühmten immer wieder seine Hilfsbereitschaft, seine Lauterkeit und seine Zuverlässigkeit als Freund und politischer Mitstreiter.²⁰

Es nimmt daher nicht wunder, daß die Feinde von Marx und Engels, revisionistische und anarchistische Elemente innerhalb der Sozialdemokratie, nichts

¹⁸ Vgl. dazu den Brief von Engels an Marx vom 7. September 1870 in Marx/Engels, Briefwechsel, Bd. 4, Berlin 1950, S. 456.

¹⁹ Brief von Engels an Marx vom 21. März 1870:

„... Inzwischen schreib mir Wichtiges unter Adresse Schorlemmer, Owens-College Manchester... und schreib' die Adresse nicht selbst... Wir dürfen nicht für Stieber korrespondieren.“ (Ebenda, S. 354.)

²⁰ Hinweise auf den lauter Charakter Schorlemmers finden sich im Briefwechsel zwischen Marx und Engels sowie in ihren Briefen an Vertreter der deutschen und internationalen Arbeiterbewegung. Hervorgehoben werden immer wieder seine Geradlinigkeit, Einfachheit und Bescheidenheit und seine unwandelbare Treue zur Partei.

unversucht ließen, Schorlemmer zu verleumden.²¹ Auf der gleichen Linie liegt auch, daß das marxistisch am weitesten entwickelte Werk Schorlemmers, sein Abriß der Geschichte der organischen Chemie, „Der Ursprung und die Entwicklung der organischen Chemie“, in seiner Bedeutung als erste marxistische Chemiegeschichte überhaupt nicht gewürdigt wurde. Erst 1937, als dieses Werk nach der 2. englischen Ausgabe, die nach Schorlemmers Tod im Jahre 1894 herauskam, in einer russischen Übersetzung in der Sowjetunion erschienen war, konnte eine erste Einschätzung des Chemikers und Marxisten Schorlemmer und besonders dieses Werkes gegeben werden.

Heute ist es mehr denn je notwendig, solche bedeutenden Wissenschaftler und politisch tätigen Menschen wie Schorlemmer breiten Kreisen näherzubringen. Wenn auch die Werke Schorlemmers durch die stürmische Entwicklung der Chemie in den letzten hundert Jahren heute überholt und der jetzigen Chemiker-Generation nicht mehr bekannt sind,²² so dürfen seine wissenschaftlichen Leistungen und sein aktives Eintreten für die marxistische Weltanschauung nicht länger unbekannt bleiben. Carl Schorlemmer, nach dem Wort von Engels „ein Chemiker und Kommunist ersten Ranges“, ist uns ein leuchtendes Vorbild für wissenschaftliches Streben, humanistisches Verantwortungsbewußtsein und sozialistische Parteilichkeit. Er verkörperte jenen Forschertyp, der sich heute unter den Bedingungen der sozialistischen Gesellschaftsordnung frei entwickeln kann und der gekennzeichnet ist durch die harmonische Verbindung von exakter wissenschaftlicher Forschungsarbeit und revolutionärem politischem Handeln im Dienste der Arbeiterklasse und aller fortschrittlichen Kräfte.

Bei der Auswahl der Texte aus Schorlemmers Werken wurde vor allem sein chemiehistorisches Werk „Der Ursprung und die Entwicklung der organischen Chemie“ herangezogen. Diese kleine Schrift wurde zuerst 1879 in englischer Sprache herausgegeben („The Rise and Development of Organic Chemistry“, Manchester and London 1879). 1885 folgte eine französische Übersetzung: „Origine et Development de la Chimie Organique“ und erst 1889 die deutsche Ausgabe, die den folgenden Auszügen zugrunde gelegt wurde.

²¹ Anfang 1883 wurde ein solcher Versuch in der „Süddeutschen Post“ unternommen. Der Verfasser des Artikels, der damals zu den Kreisen gehörte, die innerhalb der deutschen Sozialdemokratie gegen Marx und Engels auftraten, wollte in der Person Schorlemmers Marx und Engels treffen.

²² Schorlemmers umfassende Geschichte der Chemie, die er leider nicht vollenden konnte, wurde erst vor wenigen Jahren im Manuskript aufgefunden, das jetzt in der DDR zur Herausgabe vorbereitet wird.

Es liegt die Vermutung nahe, daß politische Umstände die Übersetzung ins Deutsche, vor allem jedoch die Buchausgabe verzögert haben. Denn Schorlemmer hat sich nie geschaut, in seinen Lehrbüchern, besonders im „Lehrbuch der Kohlenstoffverbindungen“, die ökonomischen Probleme der modernen Chemie im Sinne der Marxschen Politischen Ökonomie darzulegen. Immer wieder kam er auf die industrielle Anwendung chemischer Entdeckungen zu sprechen und wies sogar an Hand des steigenden Gewinns chemischer Industrieunternehmen die wachsende Rolle der chemischen Industrie als Profitquelle nach. In seinem kleinen Werk zur Geschichte der organischen Chemie kommt auch am stärksten die Anwendung des dialektischen und historischen Materialismus zur Geltung. Schorlemmer setzt sich hier mit Metaphysik und Unwissenschaftlichkeit auseinander und erbringt den Beweis, daß nur mit Hilfe des dialektischen Denkens Fortschritte in der Wissenschaft zu erzielen sind und die Geschichte der Wissenschaft nur dann richtig dargestellt werden kann, wenn man die Entwicklung der Wissenschaft als dialektischen Prozeß betrachtet. Darin unterscheidet sich Schorlemmer ja gerade von den anderen Naturwissenschaftlern seiner Zeit, daß er weder die Empirie noch das theoretische Denken für sich allein gelten ließ, sondern den engen Zusammenhang von Theorie und praktischer Erfahrung erkannt hat. So konnte er zu Schlußfolgerungen gelangen, die umfassend und genau waren und noch heute gelten.

Nach Schorlemmers Überzeugung ist die Geschichte der Wissenschaft zum Verständnis wissenschaftlicher Theorien unerläßlich. Aus diesem Grunde legte er so großen Wert auf die Darstellung der Geschichte der Chemie, aus diesem Grunde stellte er auch seinem Lehrbuch einen ausführlichen historischen Teil voran.

Die ausgewählten Abschnitte aus der Schrift „Der Ursprung und die Entwicklung der organischen Chemie“ sollen zeigen, wie Schorlemmer die Geschichte der Chemie als echten Entwicklungsprozeß darzustellen verstand. Die angeführten Stellen aus Briefen von Marx und Engels lassen erkennen, welch hohe Achtung die Klassiker des wissenschaftlichen Sozialismus ihrem Freund und Genossen Carl Schorlemmer entgegengebracht haben.

AUSGEWÄHLTE TEXTE

Zur Geschichte der Chemie

In Indien, Ägypten und Phönizien hatte sich die Kunst des Färbens mittels organischer Stoffe hoch entwickelt; die Alten kannten außerdem noch eine Menge organischer Körper, wie Öle, Fette, Zucker, Gummi, Stärkemehl, Harze usw., neben vielen unorganischen Substanzen. Aber als Wissenschaft blieb ihnen die Chemie unbekannt, da die Tatsachen nicht zu einer Generalisation hinreichten. Man hat behauptet, daß diejenigen ihrer Philosophen, welche sich bestrebten, die Wissenschaft zu fördern, dem trügerischen Pfad der Spekulation folgten, anstatt dem sicheren Weg der Beobachtung und des Versuches.

Auch ich war eine Zeit lang dieser Ansicht, gab sie aber auf, als ich fand, daß unter den Alten sich höchst scharfe Beobachter finden. Man sehe nur bei Strabo, was Posidonius über Ebbe und Flut sagt, und Herakleitos' Ansichten über den unzertrennlichen Zusammenhang zwischen Materie und Bewegungen sind klarer, als die mancher modernen Physiker.

(Der Ursprung und die Entwicklung der organischen Chemie. Braunschweig 1889, S. 2.)

Eine neue Wissenschaft erscheint nicht plötzlich; sie springt nicht vollständig gewappnet hervor, wie Minerva aus dem Haupte Jupiters, oder taucht in vollendeter Schönheit auf, wie Venus, die Wellenschaumgeborene.

Chemie als Wissenschaft der Atome ist ein Abkömmling der Physik oder der Wissenschaft der Moleküle, und diese gründet sich wieder auf die Mechanik oder Wissenschaft der Massen. Es mußten daher diese sich bis zu einem gewissen Grade entwickeln, ehe die Chemie in ihrer rohesten Gestalt ihre Erscheinung machen konnte.

(Ebenda, S. 2.)

Zur Lehre von der Lebenskraft

Im Jahre 1828 aber machte Wöhler die wichtige Entdeckung, daß cyansaures Ammoniak, welches als unorganische Verbindung galt, äußerst leicht in Harnstoff übergeht, welcher Körper bis dahin nur als Produkt des tierischen Stoffwechsels beobachtet worden war . . .

Diese erste Synthese einer organischen Verbindung blieb aber unvollständig, was auch Wöhler einsah . . .

Auch stand diese Synthese lange Zeit vereinzelt da und erschütterte nicht den Glauben an eine rätselhafte Lebenskraft. Man nahm an, daß der Harnstoff, ein Exkret des tierischen Körpers, welches so leicht in Kohlendioxyd und Ammoniak zerfällt, auf der Grenzlinie zwischen organischen und unorganischen Verbindungen stehe, und man wohl solche, aber nicht die von weniger einfacher Konstitution künstlich darstellen könne.

Heute ist der Glaube an eine Lebenskraft längst verschwunden; wir wissen, daß dieselben chemischen Gesetze in der lebenden und leblosen Natur herrschen. Sobald die Konstitution einer in der organischen Welt erzeugten Verbindung richtig erkannt ist, kann man sie auch künstlich im Laboratorium darstellen.

(Ebenda, S. 17—18.)

Bedeutung der Synthese der Eiweißkörper

. . . Ganz anders verhält es sich aber bei den wichtigen Nahrungsstoffen, welche Eiweißkörper genannt werden. Wir kennen nur ihre Zusammensetzung, wissen, daß in ihnen die Kohlenstoffatome teils wie in den Fettkörpern, teils wie in den aromatischen Verbindungen verkettet sind, und daß sie ein hohes Molekulargewicht haben. Nach Lieberkühn ist die einfachste Formel für Eiweiß $C_{72}H_{112}N_{18}SO_{22}$, nach Harnack aber $C_{204}H_{322}N_{52}S_2O_{66}$. Kekulé, welcher vor einigen Jahren „Die wissenschaftlichen Ziele und Leistungen der Chemie“ besprach, sagt: „Die Hypothese vom chemischen Wert führt weiter noch zur Annahme, daß auch eine beträchtlich große Anzahl von Einzelmolekülen sich durch mehrwertige Atome zu netz-, und, wenn man so sagen will, zu schwammartigen Massen vereinigen können, um so jene der Diffusion widerstehenden Molekularmassen zu erzeugen, die man nach Grahams Vorschlag als kolloidal bezeichnet. Dieselbe Hypothese führt in natürlicher Weise zu der von unserem genialen Kollegen Pflüger schon ausgesprochenen Ansicht, daß eine solche Molekularanhäufung noch weiter gehen und so die Formelemente der lebenden Organismen bilden könne. Massenmolekeln, von welchen man vielleicht die weitere Annahme machen darf, daß sie durch fortwährende Umlagerung mehrwertiger Atome einen steten Wechsel der verknüpften Einzelmolekeln zeigen, so daß sich das Ganze – und selbstverständlich unter Elektrizitätserregung – in einer Art von Leben befindet, indem über dies, da und dort, durch eben solche Um-

lagerung, nahe liegende Molekeln in den Kreis der Verknüpfung hincingezogen und neugebildete ausgeschieden werden.“

Man könnte auch statt dessen sagen, daß, wenn es je gelingen sollte, einen Eiweißkörper künstlich darzustellen, dieser als lebendes Protoplasma vielleicht in Form der strukturlosen Wesen, welche Haeckel die Monären nennt, seine Erscheinung macht.

Alle Versuche, ein lebendes Wesen künstlich zu erzeugen, sind bis jetzt gescheitert. Das Rätsel des Lebens kann nur durch die Synthese eines Eiweißkörpers gelöst werden.

(Ebenda, S. 196–197.)

Die Gesetze der Dialektik sind in der Chemie wirksam

Die Tatsachen, welche die Richtigkeit des Substitutionsgesetzes bewiesen, so weit es die Vertretung von Wasserstoff betrifft, vermehrten sich jedoch von Tag zu Tag, und was noch wichtiger war, es gelang durch umgekehrte Substitution, die erhaltenen Produkte wieder in die Muttersubstanz zurückzuführen. Melsens zeigte 1842, daß durch die Einwirkung von Kaliumamalgam auf eine wässrige Lösung von Trichloressigsäure, deren Chlor vollständig ersetzt wird und sich Essigsäure bildet.

Diese und ähnliche Beobachtungen hatten wenig Einfluß auf Berzelius, welcher sagt: „Wenn wir uns die Zersetzung der Essigsäure durch Chlor zu Chlorkohlenoxalsäure ins Gedächtnis zurückrufen, so bietet sich eine andere Ansicht über die Zusammensetzung der Acetylsäure als möglich dar, nach welcher sie nämlich eine gepaarte Oxalsäure wäre, deren Paarlinge C_2H_3 ist, wie der Paarling in der Chlorkohlenoxalsäure C_2Cl_3 ist; demzufolge würde die Einwirkung des Chlors auf die Acetylsäure in der Verwandlung des Paarlings C_2H_3 in C_2Cl_3 bestehen.“²

(Hierzu folgende Fußnote von Schorlemmer:)

²) Lehrb., 5. Aufl., S. 460 und 709. Diese Auffassung wurde nie allgemein angenommen und später ganz aufgegeben, bis sie in erneuter und verbesserter Gestalt wieder ins Leben trat. Wir geben jetzt der Essigsäure die Formel $CH_3 \cdot CO_2H$ oder betrachten sie als eine Zusammensetzung von Methyl mit Carboxyl oder einem halben Molekül Oxalsäure. Dieses Beispiel zeigt, wie sich die Chemie dialektisch entwickelt.

(Ebenda, S. 40–41.)

... das Gemeinsame und die Veränderungen können erkannt werden

Die Anwendung empirischer oder unitarischer Formeln, wie sie im Gegensatz zu den dualistischen genannt wurden, war ein Fortschritt, da jetzt auch jede aus mehr als zwei Elementen bestehende Verbindung als ein chemisches Ganzes und nicht als aus mehreren Bestandteilen zusammengesetzt betrachtet wurde, von welchen jeder eine geschlossene Atomgruppe bildet. Sie führt dazu, das Gemeinsame analoger und ihrer Veränderungen klar hervortreten zu lassen, und die Tatsachen direkt mit einander zu vergleichen, statt sie durch das trügerische Glück angeerbter Hypothesen zu betrachten.

(Ebenda, S. 51.)

*Eine Theorie ist kein Dogma,
sondern verändert sich fortwährend nach den Gesetzen der Dialektik*

Seitdem sind wir mit einer sehr großen Anzahl solcher Körper bekannt geworden. Viele derselben, wie die isomeren Alkohole und fetten Säuren, sah Kolbes prophetisches Auge voraus; aber seine Theorie verleitete ihn auch häufig zu Voraussagungen, welche mit dem Gesetz der Atomverkettung nicht im Einklang waren und daher nicht erfüllt wurden. Heute können wir durch dieses Gesetz die meisten Fälle von Isomerie in einfacher Weise erklären; gewisse scheinbare Ausnahmen sind mit dem Fortschritt der Wissenschaft verschwunden, und andere werden dasselbe Schicksal haben.

Wir dürfen nicht vergessen, daß unsere heutige Theorie kein Dogma ist, sondern sich fortwährend nach den Gesetzen der Dialektik verändert.

(Ebenda, S. 111–112.)

*Die homologe Reihe der Paraffine –
Beispiel für den Umschlag von Quantität in Qualität*

Die Paraffine zeigen, wie auch andere homologe Reihen sehr klar, wie fortwährend „Quantität in Qualität umschlägt“. Das unterste ist das Methan, CH_4 , ein Gas; das höchste bekannte das Pentatriakontan, $\text{C}_{35}\text{H}_{72}$, ein weißer kristallinischer Körper, der bei $74,7^\circ$ schmilzt und unter vermindertem Druck erst bei 331° siedet. Es kommt nun jedes neue Glied durch den Zutritt von CH_2 zum Molekül des vorhergehenden zustande, und diese quan-

titative Veränderung des Moleküls bringt jedesmal einen qualitativ verschiedenen Körper hervor.

(Hierzu Fußnote von Schorlemmer:) F. Engels, Herrn Eugen Dührings Umwälzung der Wissenschaft, S. 104.

(Ebenda, S. 117–118.)

Chemische Forschung erfordert dialektisches Denken

Während man in der Typentheorie annahm, daß eine Verbindung verschiedene rationelle Formeln haben könne, welche aber nicht die Konstitution ausdrücken sollen, führte das Gesetz der Atomverkettung dazu, für eine jede Verbindung nur eine Strukturformel anzunehmen. Die neuere Forschung hat uns über beide Standpunkte hinausgeführt, indem sie Verbindungen nachwies, deren Verhalten beiden obigen Annahmen widerspricht. Sie hat uns damit zur dialektischen Behandlung des Gegenstandes genötigt, und den Satz des Herakleitos, daß Alles fließt, auch für die Moleküle bewiesen:

(Ebenda, S. 146/47.)

Kritik an Kolbe

Kolbe nennt wiederholt Berzelius seinen Meister und Führer, und das Festhalten an den von diesem vorgezeichneten, exakt wissenschaftlichen Prinzipien habe reichlich Früchte eingetragen; die modernen Chemiker seien durch vorgefaßte Meinungen beeinflusst und stellten, aus naturphilosophischen Abstraktionen entsprungene Dogmen auf; sein Bemühen sei, dieses chemische Unkraut auszurotten. Er konnte nicht einsehen, daß zum Fortschritt in allen Zweigen der Naturwissenschaft fortwährend neue Hypothesen erforderlich sind. Daß darunter auch blödsinnige vorkommen können, ist leider nicht zu ändern; aber mit solchen wird man schon fertig.

Übrigens wurde er durch die Macht der Tatsachen gezwungen, seine Ansichten fortwährend zu ändern.

(Ebenda, S. 153.)

Kolbe meint, die jetzigen Chemiker seien nur noch Naturphilosophen.

Diesen und ihren Konstruktionen gegenüber stellte man sich seit 1848 auf den nicht ungerechtfertigten, aber einseitigen Standpunkt der bloßen Empirie. Derselbe vergißt, daß die Wissenschaft nicht nur in der Feststel-

lung der einzelnen Tatsachen, sondern auch in ihrer richtigen Gruppierung, in der Entwicklung ihres Zusammenhanges unter einander und damit in ihrer Erklärung besteht. Mit der Anwendung einer einzigen Schlußform, der Induktion kommen wir nicht aus.

Heute ist dieser Standpunkt in der gesamten Naturwissenschaft überwunden. In der Chemie zeigt sich dieses am besten in der Geschichte der Isomerie. Der Begriff derselben ging aus Tatsachen hervor, welche keine Erklärung dafür abgaben und demnach weiteres Denken erforderten, nämlich die Aufsuchung ihres richtigen Zusammenhanges mit anderen Tatsachen. Dieses ist aber nur auf dem Wege der Hypothese möglich, wie ihn die „Strukturchemie“ betreten hat.

Für uns ist die Hypothese nur ein Mittel zum Zweck; kann sie nicht länger alle Tatsachen erklären, so machen wir eine bessere und werfen die alte in die Rumpelkammer.

(Ebenda, S. 154.)

Definition der organischen Chemie

Die Kohlenwasserstoffe sind aber nicht nur die einfachsten, sondern für die Theorie auch die wichtigsten Verbindungen des Kohlenstoffs; denn alle anderen leiten sich von ihnen dadurch ab, daß Wasserstoff durch andere Elemente vertreten wird. In den in der Natur vorkommenden finden wir gewöhnlich einen Teil des Wasserstoffs durch Sauerstoff, Stickstoff oder durch beide ersetzt und einige wenige enthalten auch Schwefel. Künstlich lassen sich indessen alle Elemente in Kohlenstoffverbindungen einführen; aber nur in wenigen Fällen kann aller Wasserstoff ersetzt werden. Die Anzahl der Chloride des Kohlenstoffs ist daher viel kleiner als die der Kohlenwasserstoffe. Mit Sauerstoff bildet er nur zwei Verbindungen und mit Stickstoff vereinigt er sich nur in einem Verhältnis. Die große Mehrzahl der Kohlenstoffverbindungen enthält daher Wasserstoff oder einen Rest des Kohlenwasserstoffs, von welchem sie abstammen.

Man kann daher den Teil unserer Wissenschaft, welcher gewöhnlich organische Chemie genannt wird, definieren als die Chemie der Kohlenwasserstoffe und ihrer Derivate. Die Richtigkeit dieser Definition ergibt sich daraus, daß man, sobald die chemische Konstitution einer Kohlenstoffverbindung richtig erkannt ist, sie in den betreffenden Kohlenstoff Wasserstoff überführen, oder daraus darstellen kann. Das schönste Beispiel ist die Entdeckung der künstlichen Krappfarbstoffe . . .

(Ebenda, S. 76/77.)

ALBERT LADENBURG

VON

FRIEDRICH HERNECK

Albert Ladenburg war einer der bedeutenden organischen Chemiker in Deutschland im letzten Drittel des 19. Jahrhunderts. Er wurde am 2. Juli 1842 „von vermöglichen, glücklich lebenden Eltern jüdischen Glaubens“ in Mannheim geboren.¹ Sein Vater, ein hochgebildeter Rechtsanwalt, besaß einen ausgeprägten Sinn für das praktische Leben. Er schickte daher seine Söhne nicht – wie sonst üblich – auf das Gymnasium, sondern „in eine Schule mit wenig Latein und keinem Griechisch“. So besuchte der junge Ladenburg zunächst die technische Schule in Karlsruhe, wo er sich besonders mit Mathematik und Maschinenbau beschäftigte, aber auch moderne Sprachen und Musik trieb, bevor er an der Universität Heidelberg das Studium aufnahm. Das studentische Verbindungswesen, das er durch seinen Bruder, der dort bereits studierte, kennenlernte und das er vorübergehend mitgemacht hat, stieß ihn bald ab: „Sie paßten nicht zu mir und ich nicht zu ihnen, was ein wahres Glück für mich geworden ist.“ So urteilte er später in seiner Selbstbiographie.

Anfangs wollte Ladenburg Mathematik als Hauptfach nehmen. Aber die Vorlesungen Robert Bunsens, der damals auf dem Höhepunkt einer weltweiten Wirksamkeit stand und Schüler aus allen Kulturländern um sich versammelte, haben den jungen Studenten so begeistert, daß er sich entschloß, Chemiker zu werden. Während eines Winter-Semesters in Berlin (1862/63) hörte er Vorlesungen über Physik bei Gustav Magnus, dem Begründer des ersten physikalischen Forschungsinstituts in Deutschland, und über Meteorologie bei dem Schöpfer dieser wissenschaftlichen Disziplin, Heinrich Dove. Ladenburg saß auch im Hörsaal des berühmten Historikers Leopold von Ranke; nicht von ungefähr, denn er hatte sich schon früher für Geschichte interessiert und sich bereits in Heidelberg mit Fragen der Geschichtsfor-

¹ A. Ladenburg, Lebenserinnerungen, Breslau 1912, S. 17.

schung beschäftigt: ein Studium, das ihm später als Historiker der Chemie zugute kam.

Nach seiner Promotion (1863) arbeitete der junge Chemiker, dem wirtschaftliche Sorgen fremd waren, noch drei Semester in Heidelberg unter Bunsens Leitung an der Vervollständigung seiner fachwissenschaftlichen Bildung. Er veröffentlichte um diese Zeit seine erste wissenschaftliche Abhandlung, die eine neue Methode der Elementaranalyse zum Gegenstand hatte.

Außer bei Bunsen² hörte Ladenburg auch Vorlesungen bei Gustav Kirchhoff, an dem er rühmend hervorhebt, daß er mit „seltener Klarheit“ gesprochen und auch ausgezeichnet experimentiert habe. Mit Helmholtz, der in Heidelberg noch Physiologie lehrte, ehe er 1871 als Professor der Physik nach Berlin berufen wurde, war Ladenburg – auch durch gemeinsames Musizieren³ – bekannt und befreundet. Er hat noch in den Jahren, als er bereits selbst an der Universität lehrte, die Vorlesungen des großen Physiker-Physiologen besucht.

Im Jahre 1865 reiste der junge Gelehrte nach Gent in Belgien, um sich dort bei dem berühmten organischen Chemiker August Kekulé, dem Förderer der Struktur-Chemie und Urheber der geometrischen Struktur-Formel des Benzols, auf dem von ihm gewählten Arbeitsgebiet weiter auszubilden. Kekulé machte auf den angehenden Forscher einen ungemein starken Eindruck. Er wurde nach Bunsen sein zweiter Lehrer. Anschließend arbeitete Ladenburg – nach einem kurzen Zwischenaufenthalt in London, wo er den englischen Chemiker und Bunsen-Schüler Frankland besuchte – einige Mo-

² Von Robert Bunsen, den Ladenburg als seinen ersten und eigentlichen Lehrer hoch verehrt hat, gab er später eine lebendige und anschauliche Schilderung. „Bunsen war eine der lebenswürdigsten und humorvollsten Persönlichkeiten, die mir je vorgekommen sind“, schreibt er. „Daneben war er bisweilen zerstreut und immer genial – er konnte, wenn es ihm paßte, sogar lügen oder ganz taub erscheinen.“ Als Beispiel führt Ladenburg an, wie Bunsen (der Atheist und Kirchengegner war) einen als besonders orthodox bekannten höheren evangelischen Geistlichen, der ihm seine Aufwartung machen wollte, mit seiner „Taubheit“ zum Narren hielt. (Lebenserinnerungen, a. a. O., S. 56.)

³ Wie viele große Physiker und Chemiker – Helmholtz, Mach, Boltzmann, Ostwald, Planck – ist Ladenburg ein vorzüglicher Klavierspieler gewesen. Die gefeierte Konzertpianistin Clara Schumann, die Witwe Robert Schumanns, hat gelegentlich gemeinsam mit ihm vierhändig und an zwei Klavieren Kompositionen von Johannes Brahms gespielt, für dessen Musik Ladenburg eine besondere Vorliebe hatte und mit dem er auch persönlich befreundet war.

nate in Paris. Er hat sich dort im Labor von Wurtz vor allem mit dem Studium der organischen Silizium-Verbindungen beschäftigt.

Fünf Jahre nach seiner Promotion hat Ladenburg in Heidelberg die Venia legendi für Chemie erworben. Er nahm unverzüglich die Lehrtätigkeit als Privatdozent auf. Da alle experimentalchemischen und theoretisch-chemischen Vorlesungen bereits mit anderen Dozenten besetzt waren, trug er zunächst über Geschichte der neueren Chemie vor. Sein starkes und ursprüngliches Interesse für Fragen der Historik kam ihm dabei sehr zustatten. Das Manuskript seiner chemiegeschichtlichen Vorlesungen hat Ladenburg noch im ersten Jahr seiner akademischen Lehrtätigkeit zu seiner ersten Buchveröffentlichung ausgearbeitet. Sie erschien unter dem Titel „Vorträge über die Entwicklungsgeschichte der Chemie in den letzten hundert Jahren“ und erreichte rasch mehrere Auflagen. Die Schrift, die sich auf ein selbständiges Quellenstudium gründet, durch ein sicheres historisch-kritisches Urteil hervorsteht und über die Vermittlung von Fakten und fachlichen Zusammenhängen hinaus eine Reihe wesentlicher Verallgemeinerungen enthält, gehört zu den bedeutenden wissenschaftsgeschichtlichen Arbeiten des vorigen Jahrhunderts. Ladenburg hat darin die von Hermann Kopp eingeleitete Tradition der deutschen Chemiegeschichte erfolgreich fortgesetzt. Für die Zeit von Lavoisier bis zur Entdeckung des Radiums kann sein Buch, das bei jeder Neuauflage durch weitere Beiträge bereichert und in mehrere Fremdsprachen übersetzt wurde, auch heute noch als gründliches Quellenwerk dienen.

Für die humanistische und friedliebende Gesinnung des jungen Gelehrten ist bezeichnend, was er aus seiner Heidelberger Zeit über ein Auftreten des Staatswissenschaftlers und Historikers Heinrich von Treitschke⁴ berichtet: Am Vorabend des deutsch-französischen Krieges, im Juli 1870, hatte Treitschke bei einer akademischen Veranstaltung begeistert vom Krieg und seiner „großen Bedeutung für die Nation“ gesprochen; die meist aus Studenten bestehende Zuhörerschaft sei hingerissen gewesen, und auch er hätte erst später erkannt, daß diese für den Augenblick berechnete und auf ihre Art meisterhafte Rede im Grunde doch ganz unsachlich gewesen sei, weil sie kein Wort von den „Greueln des Krieges und den dadurch hervorgerufenen Verrohungen“ enthalten habe.

⁴ Treitschke, der in den 80er Jahren in Berlin einer der lautesten akademischen Lobredner der Hohenzollern und einer der übelsten und einflußreichsten Wortführer nationalistischer und antisemitischer Bestrebungen war, hatte vorher eine Zeitlang in Heidelberg gelehrt.

Kurz nachdem ihm in Heidelberg nach mehrjähriger Privatdozentur der Professor-Titel verliehen worden war, wurde Albert Ladenburg auf den Lehrstuhl für Chemie an der Universität Kiel berufen. In seiner Kieler Zeit ist er durch eine umfangreiche fachwissenschaftliche Forschungs- und Publikationstätigkeit auf dem Gebiet der organischen Chemie hervorgetreten. Hier sei nur die Schrift „Theorie der aromatischen Verbindungen“ (1876) genannt. Durch Beiträge zur Konstitution des Benzols, insbesondere aber durch die Vollsynthese des Coniins, die erste vollständige Synthese eines natürlich vorkommenden Alkaloids überhaupt, ist Ladenburg in der wissenschaftlichen Welt rühmlich bekannt geworden. Seine Coniin-Synthese gehört zu den Meisterstücken der synthetischen Chemie des 19. Jahrhunderts. Mit ihr trat Ladenburg in die vorderste Reihe der organischen Chemiker jener Jahre: neben Adolf von Baeyer, Carl Graebe, Carl Liebermann und Emil Fischer, die sich alle erfolgreich mit der Synthese der Farbstoffe und Alkaloide beschäftigten und zum Siegeszug der organischen Chemie hervorragende Beiträge leisteten.

Wie seine Schüler berichten, war Albert Ladenburg ein ausgezeichnete Lehrer, der sich auf seine Vorlesungen stets sorgfältig vorbereitete und geschickt zu experimentieren verstand.⁵ Seine mathematisch-physikalische Begabung und Vorbildung versetzten ihn in die Lage, den seit Mitte der 80er Jahre dank dem Wirken von van't Hoff, Arrhenius und Wilhelm Ostwald machtvoll sich entwickelnden neuen Wissenschaftszweig der physikalischen Chemie in seiner großen Bedeutung zu erkennen und zu würdigen: im Gegensatz zu anderen namhaften organischen Chemikern der damaligen Zeit, die der jungen Fachrichtung mißtrauisch oder ablehnend gegenüberstanden. Über welch enzyklopädisches Fachwissen er verfügte und wie ungemein vielseitig er als Chemiker war, zeigt am besten das „Handwörterbuch der Chemie“, das Ladenburg in den Jahren 1882–96, von nur wenigen Mitarbeitern unterstützt, in 13 Bänden herausgegeben hat. Dieses Werk, zu seiner Erscheinungszeit das beste fachwissenschaftliche Nachschlagewerk auf dem Gebiet der Chemie, ist als Dokumentation des chemischen Gesamtwissens gegen Ende des 19. Jahrhunderts für die Geschichte der Naturwissenschaft von bleibendem Wert.

Es ist verständlich, daß Albert Ladenburg als ein weit über Deutschland hinaus wirkender Gelehrter auch mit hervorragenden ausländischen Fachgenossen in wissenschaftlicher Verbindung stand. Zu ihnen gehörten die

⁵ Bericht der Deutschen Chemischen Gesellschaft, 45. Jg., 1912, S. 3597 (Nachruf von W. Herz).

großen russischen Chemiker Butlerow und Mendelejew, die ihm bereits aus seiner Heidelberger Zeit – aus dem Kreis um Bunsen – und von Naturforscherversammlungen auch persönlich gut bekannt waren.⁶

Obwohl Ladenburg in Kiel das Chemische Institut nach seinen eigenen Plänen neu eingerichtet hatte und eine erfolgreiche Lehr- und Forschungstätigkeit entfalten konnte, folgte er 1889 einem Ruf an die Universität Breslau, die ihm eine noch breitere Wirkungsmöglichkeit versprach.

In seiner Breslauer Zeit hat Ladenburg eine große Zahl von Studenten ausgebildet. Im Unterschied zur Leipziger Schule Wilhelm Ostwalds sind aus seinem Institut jedoch nur wenige spätere Hochschullehrer hervorgegangen. Seine Schüler sind fast durchweg Verwaltungs- und Industriechemiker geworden. Das lag sicher auch darin begründet, daß Ladenburg in seinen Schülern die auf die praktische Anwendung der fachwissenschaftlichen Kenntnisse hinweisenden Anlagen besonders gefördert und entwickelt hat, ganz im Geiste seines Lehrmeisters Bunsen, dem es in erster Reihe um die praktische und angewandte Chemie zu tun war. Ladenburg hat in Breslau auch damit begonnen, die Vorgänge bei tiefen Temperaturen näher zu erforschen, und er gab seine im Lauf von vier Jahrzehnten bei verschiedenen Gelegenheiten gehaltenen „Naturwissenschaftlichen Vorträge in gemeinverständlicher Darstellung“ in Buchform heraus: Reden, in denen er außer zu Fragen seines chemischen Fachgebietes auch zu allgemeinwissenschaftlichen und weltanschaulichen Problemen Stellung nahm.

Der von seinen Fachkollegen als glänzender Experimentalforscher allgemein geachtete Breslauer Chemiker wurde weit über die akademischen Kreise hinaus bekannt durch das ungewöhnliche Aufsehen, das sein Vortrag auf der Kasseler Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte im Herbst 1903 hervorgerufen hat. Es war dies jene Rede „Über den Einfluß der Naturwissenschaften auf die Weltanschauung“, die mit der später oft angeführten, fast sprichwörtlich gewordenen Pointe begann: „Im ersten Buch Moses steht zu lesen: Gott sprach: Es werde Licht. Und es ward Licht. – Hell in den Köpfen ward es aber erst, als die Heiligkeit der Bibel bezweifelt, und sie wie alle Bücher als Menschenwerk angesehen wurde.“

Ladenburg hat in seinen „Lebenserinnerungen“ ausführlich geschildert, wie es zu diesem Vortrag gekommen war und welche Auswirkungen sein Auftreten hatte. Bei der Rückreise von der Naturforscherversammlung in Karlsbad im Spätsommer 1902 war er von dem für 1903 gewählten Präsi-

⁶ Wie W. Herz berichtet, hat Ladenburg in seiner Heidelberger Dozentenzeit die Entdeckungen von Mendelejew und Lothar Meyer gegenüber Bunsen verteidigen müssen, der diesen „Spekulationen“ zunächst sehr skeptisch gegenüberstand.

dentem van't Hoff aufgefordert worden, in Kassel, wo die nächste Tagung stattfinden sollte, einen der öffentlichen Vorträge zu halten. Ladenburg nahm an und wählte nach reiflicher Überlegung und Beratung mit Freunden und Schülern das genannte Thema, mit dem sich van't Hoff auch einverstanden erklärte.

In seiner Rede gab Ladenburg einen historischen Überblick über die Entwicklung des naturwissenschaftlichen Weltbildes im Kampf gegen Kirchenglauben und Priesterherrschaft. Den Vorwurf, das fortschrittliche Denken grausam und blutig unterdrückt zu haben, richtete er nicht nur gegen die katholische Kirche, sondern auch gegen die protestantische, die in dieser Hinsicht „nicht viel besser“ gehandelt habe. Er bekannte sich zur Lehre Darwins und ihren antitheologischen Schlußfolgerungen, er wandte sich gegen das kirchliche Dogma von der Unsterblichkeit der menschlichen Seele, und er ließ keinen Zweifel daran, daß die naturwissenschaftliche Forschung mit ihren Konsequenzen zu einer „Negation aller religiösen Vorstellungen“ führe. Sein Vortrag schloß mit der Forderung nach „werktätiger Menschenliebe“: Es sei eine ernste Pflicht, das Schicksal der „Armen und Elenden“ in dieser Welt zu erleichtern, anstatt sie auf ein „ungewisses Jenseits“ zu vertrösten. Es war in der Tat – wie sein Schüler W. Herz schrieb – „das materialistische Glaubensbekenntnis eines Naturforschers, der in den Gesetzen der naturwissenschaftlichen Erfahrung den Schlußstein der Erkenntnis sieht“.

Ladenburgs Rede war der erste der öffentlichen Vorträge, und sie wurde – wie er berichtet – vor halb geleertem Saale gehalten, weil nach den offiziellen Begrüßungen viele Teilnehmer die Veranstaltung verlassen hätten. „Die andere Hälfte“ – schreibt er – „scharte sich nach kurzer Zeit um das Katheder, wohl ein Beweis, daß ich nicht laut oder deutlich genug sprach. Es wurde sehr ruhig, als ich aber geendet hatte, entstand großer Beifall.“⁷

Durch diese Beifallsbekundung und durch anerkennende Worte einiger Zuhörer hatte der Redner den Eindruck gewonnen, daß sein Vortrag gefallen habe. Diese Illusion wurde ihm noch am selben Abend genommen. „Im allgemeinen geschahen die Begrüßungen“ – so berichtet er weiter – „mit verlegenen Gesichtern“; ihm Näherstehende seien jedoch deutlicher geworden: Sie erzählten ihm, man habe in der Stadt, die zu Ehren der Naturforscher-Tagung festlich geschmückt war, die Absicht geäußert, die Fahnen einzuziehen, auch hätten für den Abend alle offiziell geladenen Persönlichkeiten abgesagt. Wenn auch nicht alles daran wahr gewesen sei – meint er –, so

⁷ Lebenserinnerungen, a. a. O., S. 140.

wäre er doch gründlich ernüchtert gewesen. Als er am anderen Morgen van't Hoff begrüßte, habe er auch diesen „sehr kühl“ gefunden und von ihm erfahren, daß er „große Angst ausgestanden“ hätte.

Die Berichte, die in der Tagespresse über den Vortrag Ladenburgs erschienen, waren zunächst meist sachlich und ohne Polemik abgefaßt. Einige führende Zeitungen brachten an bevorzugter Stelle ausführliche Inhaltsangaben der Rede, wobei die antireligiösen und antiklerikalen Sätze durch Sperrdruck herausgehoben waren.⁸ Bald traten jedoch nationalistisch und klerikal eingestellte Blätter und Blättchen mit immer unsachlicher werdenden Artikeln gegen Ladenburg auf, die schließlich – wie er selbst schreibt – „in eine gemeine Schimpferei über den Autor, seine Unwissenheit und Dummheit ausarteten“. Es wurden auch Broschüren und ganze Bücher gegen ihn geschrieben, in denen man ihm vorwarf, er habe mit seinen Ausführungen die Religion und alle Andersdenkenden beleidigen wollen. Am schlimmsten hat es dabei nach Ladenburgs Zeugnis die „Schlesische Zeitung“ in Breslau getrieben, in der wochenlang fast täglich Schmähartikel gegen den Gelehrten abgedruckt wurden, in denen man auch sein Privatleben in den Schmutz zog. An der Universität sind die Kollegen, von ganz wenigen Freunden abgesehen, teils gegen Ladenburg aufgetreten, teils haben sie sich in Schweigen gehüllt.

Was war es eigentlich, das diesen Vortrag zu einem solchen Skandal werden ließ? Hatte Ladenburg darin nicht Gedanken ausgesprochen, die den meisten Naturforschern durchaus nahelagen und die einige von ihnen sogar weit schärfer formuliert hatten? War nicht Ernst Haeckel vier Jahre vorher in seinem „Welträtsel“-Buch noch viel schonungsloser als Ladenburg mit Gottesglauben, Christentum und Priesterherrschaft ins Gericht gegangen?

Unter der Überschrift „Die Ladenburg-Hetze“ hat Wilhelm Ostwald in seiner Selbstbiographie den Eindruck des Kasseler Vortrags geschildert und zugleich auf die Hintergründe des gegen Ladenburg entfesselten Feldzugs hingewiesen. Laut Ostwald „brach ein Sturm der Orthodoxie gegen Ladenburg los, der insbesondere aus den Kreisen um die Kaiserin genährt wurde, die leidenschaftlich gern Kirchen baute und auf strenge Gläubigkeit hielt. Sie pflegte einen Teil des Sommers auf der schönen Wilhelmshöhe bei Kassel mit ihren Kindern zu verbringen und empfand anscheinend die geistliche Verunreinigung dieses Ortes durch den ungläubigen Chemiker und Juden wie eine persönliche Rücksichtslosigkeit und Kränkung.“⁹

⁸ So z. B. in der „Frankfurter Zeitung“, 48. Jg., Nr. 264 vom 23. 9. 1903.

⁹ W. Ostwald, Lebenslinien, Bd. III, Berlin 1927, S. 224.

Der „Sturm der Orthodoxie“, der sich gegen Ladenburg erhob, zeigt ebenso wie der Sturm, den einige Jahre vorher Haeckels „Welträtsel“ entfesselt hatten, die Parteilichkeit der Weltanschauung in der Klassengesellschaft und die gesellschaftliche Bedeutung des Kampfes des Materialismus gegen Idealismus und Religion. Wie Haeckels Buch wurde auch Ladenburgs Rede zu einer „Waffe des Klassenkampfes“.¹⁰ Die gesamte klerikale Reaktion der preußisch-deutschen Monarchie trat im Bündnis mit dem immer frecher werdenden Antisemitismus gegen den gottlosen Naturforscher auf den Plan, gegen den Materialisten und Juden, der es gewagt hatte, die christliche Religion in ihren Grundlagen anzugreifen, die von der Kirche verübten Ruchlosigkeiten unverhüllt anzuprangern und an Stelle des religiösen Volksbetrugs „werktätige Menschenliebe“ und soziale Gerechtigkeit zu fordern. Daß diese materialistischen und demokratischen, in ihren Auswirkungen gegen Altar und Thron gerichteten Gedanken noch dazu in einem öffentlichen und offiziellen Vortrag vor dem Forum einer weltberühmten wissenschaftlichen Gesellschaft vertreten wurden, deren Kongreß eben erst von den Spitzen der Regierung begrüßt worden war, hat die Reaktionäre aller Schattierungen besonders schwer getroffen und sie in eine wahre Raserei versetzt. Nur so ist die Niedertracht und Zügellosigkeit der „Ladenburg-Hetze“ zu erklären.

Die monarchistisch-klerikale Obrigkeit hat auch unmittelbar gegen Ladenburg einzugreifen versucht. Wie Ostwald weiter berichtet, wurde den Vorstandsmitgliedern der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte von „irgendeiner hohen Stelle“ nahegelegt, sich amtlich von Ladenburg loszusagen. Mehrere einflußreiche Kollegen hätten nicht übel Lust gehabt, dem Wink zu gehorchen. Nur mit geringer Mehrheit konnte Ostwald durch sein leidenschaftliches Eintreten für den Angegriffenen wie überhaupt für die Freiheit der wissenschaftlichen Meinungsäußerung eine Zurückweisung dieser Zumutung erzielen; bei der nächsten Gelegenheit wurde er jedoch – wie er schreibt – „aus dem Vorstand herausgewählt“¹¹.

Der gegen den Breslauer Chemiker geführte Verleumdungsfeldzug ist außer von Ostwald auch von dem namhaften Berliner Industrie-Physiker Hefner-Alteneck sehr entschieden verurteilt worden. Nach dem Willen der Mehrheit der Vorstandsmitglieder hat Ladenburg bei der 1904 in Breslau tagenden Versammlung das Amt des zweiten Vorsitzenden ausgeübt. In seinem Schlußwort bekannte er sich nachdrücklich zum Recht des Naturforschers,

¹⁰ W. I. Lenin, *Materialismus und Empiriokritizismus*, Berlin 1952, S. 340.

¹¹ W. Ostwald, *Lebenslinien*, Bd. III, S. 225.

auch über allgemeine Fragen ein Urteil abzugeben, und er hob erneut die weltanschauliche Bedeutung der naturwissenschaftlichen Erkenntnisse für die Kulturentwicklung hervor.

Wenn man die atheistische und antiklerikale Wirksamkeit Albert Ladenburgs nach Ausmaß und Eindringlichkeit auch nicht mit der Ernst Haeckels oder Wilhelm Ostwalds vergleichen kann, so ist doch unbestreitbar, daß dieser wahrheitsliebende und humanistisch gesinnte Gelehrte mit seinem Auftreten gegen Klerikalismus und Antihumanismus auf derselben Linie wie Ostwald und Haeckel für ein naturwissenschaftlich begründetes, religionsfreies Weltbild gekämpft hat. Er stand dabei fest auf dem Boden des überkommenen mechanistischen Materialismus, der ihm trotz aller Schranken, die um die Jahrhundertwende längst offenkundig geworden waren, wertvolle Waffen gegen die religiöse Volksverdummung lieferte. Der Konflikt mit der klerikalen Reaktion, der für Ladenburg überraschend kam und dessen widerwärtige Formen ihn abstießen, konnte ihn in seiner Überzeugung nur noch bestärken. Als er fünf Jahre später in die Sammlung seiner „Naturwissenschaftlichen Vorträge“ auch die Kasseler Rede aufnahm, tat er dies mit dem ausdrücklichen Vermerk, er wolle damit bekunden, daß er die dort ausgesprochenen Ansichten nach wie vor für berechtigt halte.¹²

Die letzten Lebensjahre des unermüdlich tätigen Gelehrten, der sich auch als Stadtverordneter – von einer bürgerlich-demokratischen Grundhaltung ausgehend – stets für humanistische und fortschrittliche Bestrebungen eingesetzt hatte, waren angefüllt mit Krankheit und Mißgeschick. Der tragische Tod seines ältesten Sohnes, des Physikers Erich Ladenburg, traf ihn dabei besonders schwer. Der alternde Forscher war schließlich ganz an den Rollstuhl gefesselt, doch blieb er – geistig ungebrochen – bis zum letzten Atemzug mit wissenschaftlicher Arbeit beschäftigt. Am 15. August 1911 ist Albert Ladenburg im 70. Lebensjahr gestorben. Der Nobelpreisträger Eduard Buchner war, aus Berlin kommend, bereits 1909 sein Nachfolger im Lehramt geworden.

Die fachwissenschaftlichen Leistungen Albert Ladenburgs sind längst in den Grundbestand der organischen Chemie eingegangen, die dieser talentvolle Schüler von Bunsen und Kekulé mit aufgebaut und die er selbst vierzig Jahre lang erfolgreich gelehrt hat. In der Geschichte der chemischen Wissenschaft lebt Ladenburg fort auch als einer ihrer bedeutenden Histo-

¹² A. Ladenburg, Naturwissenschaftliche Vorträge in gemeinverständlicher Darstellung, 2. Aufl., Leipzig 1911 (Vorwort vom 2. 4. 1908).

riker. Er sollte jedoch auch unvergessen sein in der Weltgeschichte des Kampfes gegen Idealismus und Religion: als ein unerschrockener Bekenner und Verteidiger jener materialistischen Wahrheiten, die niemals und nirgends mit religiöser Vernebelung und klerikaler Unterjochung zu vereinbaren sind und deren Verkündung immer und überall die Feinde des Fortschritts in Aufruhr bringt.

AUSGEWÄHLTE TEXTE

Der Wert der Wissenschaftsgeschichte

Der Wert historischer Darstellungen ist unbestritten. Freilich ändert sich derselbe mit den Gebieten, auf welche sie ausgedehnt werden; immerhin gehört die Geschichte menschlichen Handelns und Wissens zu den interessantesten Forschungen. Wenn wir uns zu den Anhängern der Darwinschen Theorie zählen und derselben eine berechtigte Ausdehnung geben, so gewinnt der Rückblick auf vergangene Jahrhunderte an Bedeutung. Wir müssen dann in der Entwicklung einen stetigen Fortschritt erkennen, die Geschichte ist nicht mehr die Nebeneinanderreihung einzelner Tatsachen, wie sie zufällig chronologisch aufeinander folgen, sondern sie enthält die Schule des menschlichen Geistes und seiner Zivilisation; sie zeigt uns die Resultate des Einflusses, welchen die verschiedensten Ursachen auf die verschiedensten Naturen ausübten und wird uns vielleicht einst dazu führen, die Gesetze zu ermitteln, welche diese Einwirkungen beherrschen. Nicht zu leugnen ist, daß, von diesem Gesichtspunkt aus, die Entwicklung des heutigen Zustandes aus dem früheren an Bedeutung gewinnt, und daher war das Interesse, welches das denkende Publikum an Buckles „Geschichte der Civilisation“ genommen hat, begreiflich.

Ich gehe freilich nicht so weit, zu behaupten, daß gerade dieser Standpunkt notwendig ist, um der Darstellung der Vergangenheit ihre Bedeutung zu geben – es ist nicht zu verkennen, daß dem menschlichen Geist das Wissen selbst eine gewisse Befriedigung gewährt, und daß schließlich jeder aus den Geschicken der Völker in früheren Jahrhunderten Lehren für die Gegenwart zu ziehen sucht; d. h., es werden sogar die entschiedensten Gegner Darwins zugeben müssen, daß ein Zusammenhang zwischen dem Hauptcharakter und dem Schicksal einer Nation besteht, und auch sie werden Erfolg und Nichterfolg großer Unternehmungen materiellen Ursachen und Verhältnissen zuschreiben.

Man kann, die oben angedeuteten Gesichtspunkte zugrunde legend, behaupten, daß die historische Darstellung einer Wissenschaft ein über das spezielle Fach hinausgehendes Interesse hat. Durch ein vergleichendes Studium der Geschichte aller geistigen Disziplinen werden sich vielleicht gewisse allgemeine Richtungen der Spekulation erkennen lassen, welche zu gewissen Zeiten vorherrschend waren, und die ihre Existenz auch wieder bestimmten, realen Verhältnissen verdanken. In dieser Beziehung ist für die

frühere Zeit namentlich die Geschichte der Philosophie von Wichtigkeit, für die moderne Zeit hat, meiner Ansicht nach, die historische Darlegung der Naturwissenschaften eine ebensogroße, vielleicht größere Bedeutung. Der im folgenden behandelte Gegenstand kann daher auch einst Verwendung finden: er kann als eine jener Vorarbeiten betrachtet werden, deren man bedürfen wird, wenn es sich darum handeln sollte, eine Geschichte der Entwicklung des menschlichen Geistes zu schreiben.

Wenn wir aber unseren Blick beschränken, wenn wir uns nach dem Nutzen fragen, welchen historische Darstellungen einer Wissenschaft für diese selbst haben, oder was uns noch näher liegt, nur den Vorteil berücksichtigen, der daraus für das Studium oder den Studierenden erwächst, so sind es wieder ganz andere Gesichtspunkte, welche hier maßgebend werden.

Der Rückblick auf das Vergangene gewährt gerade bei den exakten Wissenschaften erst das rechte Verständnis für das heute angenommene: erst, wenn Sie, meine Herren, die Theorien kennen, welche den jetzt herrschenden vorhergingen, werden Sie diese vollständig begreifen lernen, denn es ist fast immer ein innerer Zusammenhang vorhanden. In unserer Wissenschaft, in welcher durch das Experiment die endgültige Entscheidung herbeigeführt wird, könnte es scheinen, als ob die früheren Ansichten, welche nur den Ausdruck einer beschränkteren Zahl von Tatsachen bilden, durch die späteren Theorien, welche eine größere Klasse von Erscheinungen beherrschen, nicht nur verdrängt werden müßten, sondern auch in ihrer Bedeutung gänzlich verloren gingen – dem ist aber meist nicht so; es läßt sich im Gegenteil sehr oft zwischen aufeinanderfolgenden Hypothesen ein gewisser Zusammenhang nachweisen; es läßt sich die Einwirkung der früheren Ideen auf die neueren erkennen, wenn man die Entwicklung im allgemeinen verfolgt, und gerade hierdurch werden diese erst richtig verstanden. Nicht immer ist das Verlassen einer Theorie von einer Revolution begleitet, in einer höheren Stufe der Ausbildung der Wissenschaft ist dies sogar kaum denkbar und selbst, wenn neue Wege der Erklärung eingeschlagen werden, lassen sich in deren Richtung noch Spuren der Vergangenheit erkennen.

Aber auch ganz abgesehen von diesem realen Vorteil des Studiums der Geschichte, welcher also, meiner Ansicht nach, zu einem besseren Verständnis des heutigen Zustandes führt, läßt sich noch ein anderer angeben, der vielleicht für den Studierenden von noch größerem Wert ist: dieser besteht in der richtigen Würdigung der Theorien. Der Rückblick auf die Vergangenheit zeigt uns die Wandelbarkeit der Ansichten, er lehrt uns erkennen, wie selbst die scheinbar begründetsten Hypothesen mit der Zeit wieder verlassen werden mußten; er führt uns zum Bewußtsein, daß wir in einem ste-

tigen Übergangsstadium leben, daß auch unsere heutigen Ideen nur die Vorläufer anderer sind, und daß auch sie nicht für lange Zeit den Ansprüchen der Wissenschaft genügen können. Wir lernen aus einer historischen Darstellung, daß unsere Naturgesetze nicht unumstößliche Wahrheiten, nicht Offenbarungen sind, sondern daß sie nur als der zeitliche Ausdruck einer gewissen Reihe von Tatsachen betrachtet werden können,¹ welche auf diese Weise in der für uns zweckmäßigsten Art zusammengefaßt und, wie wir sagen, erklärt worden sind. Wir erkennen, daß diese Gesetze nicht, wie Minerva in dem Haupte Jupiters, in dem Kopfe eines einzelnen plötzlich entstehen: nur langsam reifen die denselben zugrunde liegenden Ideen, werden die erforderlichen Tatsachen durch die Arbeit vieler ermittelt, bis endlich das ihnen gemeinsame Gesetz von einem, manchmal auch gleichzeitig von mehreren, ausgesprochen wird. Es wird ferner durch das Studium der Geschichte unser Autoritätsglaube vermindert, der dadurch schädlich wirkt, daß er einer originellen Entwicklung des Individuums hindernd in den Weg tritt.

(Vorträge über die Entwicklungsgeschichte der Chemie von Lavoisier bis zur Gegenwart, 4. Aufl., Braunschweig 1907, S. 1-4.)

Über den Einfluß der Naturwissenschaften auf die Weltanschauung

Im 1. Buch Moses steht zu lesen: Gott sprach: Es werde Licht. Und es ward Licht.

Hell in den Köpfen ward es aber erst, als die Heiligkeit der Bibel bezweifelt, und sie wie alle Bücher als Menschenwerk angesehen wurde . . .

Die große Tat des Kopernikus, die sich ruhmvoll an die des Columbus anschließt, besteht darin, daß er an die Stelle des geozentrischen Systems das heliozentrische einführt, daß er annimmt, die Erde und die übrigen Planeten bewegen sich um die Sonne, der Mond um die Erde. Dadurch erhält er für diese Planetenbewegungen eine Gleichartigkeit und Gleich-

¹ Über dem zweifellos richtigen Gedanken, daß die Formulierung der Naturgesetze zeitbedingt ist, darf nicht übersehen werden, daß die Naturgesetze Ausdruck objektiver Zusammenhänge sind, die unabhängig vom wissenschaftlichen Bewußtsein bestehen und von diesem mit immer größerer Annäherung an die absolute Wahrheit widergespiegelt werden. An anderer Stelle hat Ladenburg übrigens sehr klar die materialistische Anschauung ausgesprochen, daß die Naturgesetze „unwandelbar und, wenn wir von Irrtümern absehen, von menschlicher Auffassung ganz unabhängig“ sind. Siehe das Schlußwort auf der Breslauer Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte, 1904.

mäßigkeit und für das ganze System eine großartige Einfachheit, im Gegensatz zu dem äußerst verwickelten ptolemäischen System mit seinen Exzentrizitäten und Epizykeln – und gerade diese Einfachheit ist es, welche Kopernikus und seine geistigen Nachfolger dazu führt, den Sieg ihres Systems zu erringen.

Leicht wurde es ihnen freilich nicht, und lange genug hat es gedauert. Wer kann sagen, wie der Streit geendigt hätte, wären nicht Kopernikus in Kepler und Newton zwei ihm mindestens ebenbürtige Geistesheroen erstanden, die seine Vorstellungen verbesserten, erweiterten, mathematisch formulierten und physikalisch begründeten.

Eine der interessantesten und merkwürdigsten Persönlichkeiten auf dem Gebiete der Naturwissenschaften ist Kepler. Der richtige Süddeutsche (Schwabe), voller Phantasie, aber auch voller Energie. Schon früh beschäftigt er sich mit Astronomie, und schon mit 25 Jahren, 1596, erscheint sein „Mysterium Cosmographicum“, das aber reine Spekulation ist und eine Summe von Irrtümern und falschen Behauptungen enthält. Erst viel später, nachdem er Tycho Brahe kennen gelernt hat und dessen Beobachtungen seinen Rechnungen zugrunde legt, findet er die drei nach ihm benannten Gesetze, die seinen Namen unsterblich und ihn zu einem der größten Astronomen aller Zeiten gemacht haben. Diese Gesetze lauten: Die Planeten bewegen sich in Ellipsen (nicht in Kreisen, wie Kopernikus glaubte), in deren einem Brennpunkt die Sonne steht, die Leitstrahlen (d. h. die Verbindungslinien zwischen Planet und Sonne) beschreiben in gleichen Zeiten gleiche Flächenräume, und die Quadrate der Umlaufzeiten verhalten sich wie die dritten Potenzen der Entfernungen von der Sonne.

Der größte Schritt aber geschah durch Isaac Newton, einen der hervorragendsten Männer aller Zeiten, den Begründer der mathematischen Physik. In seinen weltberühmten „Philosophiae naturalis principia mathematica“, die zwischen 1686 und 1687 erschienen, konnte er nachweisen, daß dasselbe Gesetz, welches den Fall der schweren Körper auf der Erde beherrscht, auch für die Drehung des Mondes um die Erde und für die Bewegungen der Planeten um die Sonne gilt. Er zeigt, daß, falls man zwischen den materiellen Teilchen anziehende Kräfte voraussetzt, die den Massen direkt und dem Quadrat der Entfernung umgekehrt proportional sind, diese Kräfte nicht nur den Fall der schweren Körper auf die Erde, sondern auch die Bewegungen der Himmelskörper erklären. Freilich darf hier nicht vergessen werden, daß schon etwa 100 Jahre früher Galilei die Grundlagen der Mechanik, die Gesetze der Bewegung, die Fall- und Pendelgesetze entdeckt hatte.

Das so entstandene System der Welt ist von einer Großartigkeit, die uns auch heute noch zur Bewunderung hinreißt und grell absticht von der Auffassung des Mittelalters. Auch hier zeigte es sich, daß die phantasie reichsten Spekulationen nur Kinderspielzeug hervorbringen gegenüber der genialen und großartigen Einfachheit der Natur selbst; freilich zeigte sich auch, daß zur Erkennung derselben jahrhundertelange, aufopferungsvollste Tätigkeit der größten Intelligenzen notwendig war.

Was ist nun aber die Stellung des Menschen in dieser neuen Welt? Er ist ein Bewohner eines der vielen Trabanten einer Sonne, wie es deren im Weltall eine unendliche Zahl gibt. Wer kann wissen, ob nicht jeder dieser Fixsterne seine Trabanten hat, und ob nicht diese Planeten auch bevölkert sind mit Wesen ähnlicher Art wie wir?

Das mußte jetzt dem Menschen klar werden: er ist ein Nichts in dieser Unendlichkeit, die sein Geist kaum zu fassen vermag. Ein Traum war es, ein vermessener und gänzlich haltloser Traum, der dem Menschen seine nahen Beziehungen zum Schöpfer, der ihn als sein Ebenbild geformt haben sollte, vorspiegelte. Ganz richtig kennzeichnet Goethe den Standpunkt, wenn er den Erdgeist zu Faust sagen läßt:

„Du gleichst dem Geist, den Du begreifst, nicht mir.“

Nicht vermögen wir uns eine Vorstellung zu machen von einem Wesen, das diese Welt geschaffen hat. Uns steht nur an, Bewunderung zu fühlen für diese Schöpfung, Dank zu zollen denjenigen, die uns zu deren Erkenntnis geführt haben, und uns bescheiden in die Rolle zu finden, die uns in dieser Unendlichkeit zugedacht ist.

Daß in der Bibel keine Offenbarung eines übernatürlichen Wesens vorliegt, geht mit Bestimmtheit hieraus hervor. Das Alte Testament ist das Werk phantasie reicher Menschen, und auch das Neue Testament kann nicht göttlichen Ursprungs sein . . .

Lange hat es aber gedauert, bis sich diese naturwissenschaftlichen Erkenntnisse Bahn gebrochen und bis ihre Konsequenzen die alten biblischen Vorstellungen, die Vorurteile und den Aberglauben des Mittelalters ausgerottet haben, denn bis heute ist der Prozeß noch nicht beendet. Das wird uns nur verständlich, wenn wir bedenken, daß unsere allgemeine Bildung eine rein humanistische ist, d. h., uns die Kenntnis der griechischen und römischen Sprache und Literatur eröffnet, aber die großen Fortschritte der Naturwissenschaften und deren Bedeutung fast gänzlich ignoriert.

Die Kirche aber hat früh angefangen, sich mit diesen Dingen zu beschäftigen, sie hat wohl zuerst empfunden, welche große Umwälzungen durch

die naturwissenschaftlichen Entdeckungen die Stellung des Menschen dem Schöpfer gegenüber erfahren muß, und sie hat die Gefahren erkannt, welche ihr dadurch erwachsen. Warum hätte sie sonst Giordano Bruno, einen der hervorragendsten Anhänger der Kopernikanischen Lehre im 16. Jahrhundert, verbrannt, warum hätte sie Galilei, einen der größten Naturforscher, den Stolz Italiens, den Entdecker der Bewegungsgesetze, des Thermometers, vielleicht auch des Barometers und vieler anderer wertvoller Instrumente, ins Gefängnis geworfen und zum Widerruf der Kopernikanischen Lehre gezwungen?

Und nicht gegen die katholische Kirche allein richte ich meine Vorwürfe, die protestantische handelte in dieser Hinsicht nicht viel besser. So hat Calvin Gruet enthaupten und Servet, einen hervorragenden Arzt und Vorgänger Harveys in der Lehre vom Blutkreislauf, weil er die Trinität leugnete, verbrennen lassen. Von den deutschen Protestanten aber sagt Lange,² der bekannte Verfasser der Geschichte des Materialismus: „Nirgends erschien der verknöcherte Dogmatismus bornierter als bei ihnen“, und er erwähnt dann die Mahnung, welche das Stuttgarter Konsistorium an Kepler gerichtet hat: „er möge seine fürwitzige Natur bezähmen und sich in allen Dingen nach Gottes Wort regulieren und dem Herrn Christus sein Testament und Kirch mit seinen unnötigen Subtilitäten, Skrupel und Glossen unverwirret lassen.“

Das war im Jahre 1612 – ist es aber heute viel anders geworden? Auch heute gilt leider noch das Goethesche Wort:

„Die Wenigen, die was davon erkannt,
Die töricht g'nug ihr volles Herz nicht wahrten,
Dem Pöbel ihr Gefühl, ihr Schauen offenbarten,
Hat man von je gekreuzigt und verbrannt.“

Die Naturwissenschaften haben inzwischen große Fortschritte gemacht: zu der Astronomie gesellten sich Physik und Chemie und schließlich die Biologie. Mir aber ist es in der kurzen Spanne Zeit, die ich noch zu Ihnen sprechen darf, nicht möglich, die Entwicklung dieser Wissenschaften in ähnlicher

² Der Neukantianer Friedrich Albert Lange (1828–1875) hat in seinem Buch „Geschichte des Materialismus und Kritik seiner Bedeutung in der Gegenwart“ (1866) eine im Sinn der „Marburger Schule“ idealistisch verfälschte Deutung der Entwicklung der materialistischen Weltanschauung gegeben. (Vgl. dazu W. I. Lenin, „Materialismus und Empiriokritizismus“, Berlin 1952, S. 192 u. a.) Das schließt natürlich nicht aus, daß Langes Buch auch zutreffende Feststellungen und richtige Einschätzungen enthält.

Weise zu verfolgen, wie dies bisher für die Astronomie geschah. Nur Einzelnes darf ich noch bringen, um dann zu zeigen, welchen Einfluß die neuere Naturwissenschaft auf die Weltanschauung gewonnen hat.

Ich kehre zu dem Gravitationsgesetz zurück, dessen Bedeutung mit dem früher Gesagten lange nicht erschöpft ist. Jetzt aber, nach zwei Jahrhunderten, ist seine Tragweite voll erkannt, und wir haben täglich Gelegenheit, uns von seiner unumstößlichen Sicherheit zu überzeugen. Jede Sonnen- und Mondfinsternis, jeden Venusdurchgang wissen wir Monate vorher bis auf die Minute, aber auch der Eintritt der Gezeiten, für jeden Seefahrer so überaus wichtig, ist genau zu berechnen. Und ist es nicht Adams³ und gleichzeitig Leverrier gelungen, aus den Störungen, welche die tatsächliche Bewegung des Uranus gegen die vorher berechnete Bahn zeigte, auf einen entferneren, bis dahin unbekannten Planeten zu schließen und dessen Stellung genau zu berechnen, so daß Galle in Breslau⁴ ihn wirklich dort finden konnte? Und hat das Gesetz auch nur ein einziges Mal versagt, sind nicht alle seine Vorausberechnungen richtig befunden worden, und besteht nicht volle Übereinstimmung zwischen Tatsache und Theorie?

Das Gravitationsgesetz ist aber nicht das einzige Naturgesetz, dessen Herrschaft wir unbedingt anerkennen müssen. Die letzten Jahrhunderte haben noch zwei andere Gesetze von ebenso fundamentaler Bedeutung und ebensolcher Unfehlbarkeit erkannt: das Gesetz von der Unzerstörbarkeit der Materie und das der Erhaltung der Energie.

Schon Demokrit hat das erste dieser beiden Gesetze geahnt und mit folgenden Worten ausgesprochen:

Aus nichts wird nichts – nichts, was ist, kann vernichtet werden. Alle Veränderung ist nur Verbindung und Trennung von Teilen.

Zum Gesetz im naturwissenschaftlichen Sinn ist es erst durch Lavoisiers Untersuchungen geworden. Alle Arbeiten dieses genialen Forschers stehen mit diesem Gesetz im Zusammenhang, und alle seine Schlüsse sind Deduktionen aus diesem Prinzip. Mit einem Schlage beseitigt er die bis dahin geltende Phlogistontheorie und setzt an ihre Stelle eine andere Theorie, die wir auch heute noch als richtig anerkennen. Diese Theorie – Sauerstofftheorie, wie man sie früher nannte, Verbrennungstheorie, wie wir heute sagen

³ John C. Adams, englischer Astronom (1819–1892), Professor in Cambridge, hatte 1846 unabhängig von Leverrier aus Unregelmäßigkeiten der Bahn des Uranus auf die Existenz eines weiteren Planeten geschlossen.

⁴ Zur Zeit der Auffindung des Neptuns war der deutsche Astronom Johann Gottfried Galle (1812–1910) Observator an der Sternwarte in Berlin; erst später wirkte er als Professor der Astronomie und Direktor der Sternwarte in Breslau.

– soll uns hier nicht beschäftigen, nur von ihrer Grundlage, von dem Prinzip, von dem ausgehend Lavoisier seine Ansichten bewies, soll die Rede sein. Dasselbe ist zur unumstößlichen Wahrheit geworden durch die zahllosen Untersuchungen, die immer und immer wieder seine Richtigkeit beweisen. Jede quantitative chemische Analyse, die seit 130 Jahren ausgeführt wurde, kann als Prüfstein dieses Gesetzes betrachtet werden, und die Zahl solcher Versuche ist geradezu unermesslich. Und diese hunderttausendfache, ja millionenfache Prüfung hat das Gesetz immer bestanden, nie ist eine wirkliche Ausnahme gefunden worden. Glaubte man einer solchen auf der Spur zu sein, so hat sich dies stets als Irrtum herausgestellt. Deshalb darf man auch Lavoisier getrost neben Newton stellen – er ist der Begründer der wissenschaftlichen Chemie, wie Newton der Begründer der mathematischen Physik genannt worden ist, und eine Rückkehr unserer heutigen Anschauung in der Chemie zu der von Stahl ist ebenso bestimmt ausgeschlossen, wie ein Verlassen der Kopernikanisch-Newtonschen Lehre zugunsten der ptolemäischen Auffassung.

Viel neueren Datums ist das dritte Gesetz von der Erhaltung der Energie, mit dem die Namen Julius Robert Mayer, Joule und Helmholtz für immer verknüpft bleiben werden. Erst vor 60 Jahren ist dieses Prinzip als Grundlage aller Bewegungsverwandlungen erkannt worden, und doch glauben wir auch hier eine unumstößliche Wahrheit erkennen zu dürfen. Die ganze heutige Physik steht und fällt mit diesem Prinzip, und die weltbeherrschende Elektrotechnik konnte erst nach der Erkenntnis desselben entstehen.

Das Prinzip sagt aus, daß kein Perpetuum mobile möglich ist, daß jede Umwandlung von mechanischer Arbeit in Wärme, Elektrizität oder Licht in ganz bestimmter Weise vor sich geht, so daß eine gewisse Arbeitsmenge einer bestimmten Quantität Wärme, Elektrizität oder Licht entspricht. Nennen wir solche Mengen verschiedener Energien, die bei vollständiger Umwandlung auseinander entstehen, gleich, so kann man den Satz auch dahin aussprechen, daß bei allen Bewegungsverwandlungen die Gesamtmenge der vorhandenen Energien unverändert bleibt.

Außer diesen drei Gesetzen gibt es noch viele andere, die, wenn auch nicht von so allgemeiner Bedeutung, doch immer eine große Zahl von Erscheinungen umfassen und für diese strengste Gültigkeit besitzen. Dahin gehören vor allem das Gesetz der multiplen Proportionen, welches die quantitativen Verhältnisse, in denen sich die Elemente miteinander vereinigen, regelt, das Verbindungsgesetz der Gase, das Gay-Lussac gefunden hat, das van der Waalssche Gesetz, das einen großen Ausdehnungsbezirk besitzt und die Beziehungen zwischen Druck, Volumen und Temperatur bei Gasen und

auch bei Flüssigkeiten regelt, das Ohmsche Gesetz, welches die Grundlage aller elektrischen Messungen bildet, das Joulesche Gesetz über die Wärmeentwicklung durch den elektrischen Strom, die Kirchhoffschen Gesetze über die Stromverteilung, die Faradayschen Gesetze der Elektrolyse, das Carnot-Clausius'sche Gesetz über die Verwandlung von Wärme in Arbeit, das Reflexionsgesetz der Lichtstrahlen usw.

Ich meine doch, diese Gesetze, zu denen noch viele andere hinzugerechnet werden können, sollten genügen, um den gesetzmäßigen Verlauf aller Naturerscheinungen zu erweisen. Bedenkt man, daß nur ganz hervorragenden Geistern Verallgemeinerungen von dieser Universalität zu finden und zu formulieren möglich ist, daß erst seit vierhundert Jahren die Naturwissenschaft eine größere Bedeutung gewonnen hat, und daß erst seit Newton, d. h. seit 220 Jahren, diese Wissenschaften allgemeiner bekannt sind und gelehrt werden, so darf man wohl erwarten, daß uns die nächsten Jahrhunderte weitere Aufschlüsse über den gesetzmäßigen Verlauf des Geschehens bringen und jeden Widerspruch nach dieser Richtung entkräften werden.

Aber auch jetzt schon können wir sagen, daß der Wunderglaube in nichts zerfällt, daß niemals ein Wunder geschehen kann. Alles, was in der Natur geschieht, ist natürlich, und das Übernatürliche entspringt dem Gehirn von Phantasten und von Unwissenden . . . Die allgemeine Bildung muß auf die Kenntnis der Natur und ihrer Gesetze aufgebaut werden. Dazu gehört aber nicht nur das Eindringen in die unbelebte Natur, mit der allein wir uns bisher beschäftigt haben, auch das Studium der organisierten Materie, die Biologie, Physiologie und Psychologie haben hervorragende Resultate gezeigt, deren Bedeutung für die Auffassung der Welt nicht unterschätzt werden darf.

Hier, wo nur das Wichtigste und dies nur andeutungsweise behandelt werden kann, will ich sofort einen Gedanken in den Vordergrund rücken, der befruchtend und reformierend auf das ganze Gebiet der Biologie gewirkt hat: ich meine Darwins Theorie von der Entstehung der Arten und der Abstammung des Menschen. Wenn auch zweifellos einige der hierher gehörigen Gedanken schon früher von anderen, besonders von Lamarck und Goethe ausgesprochen worden waren, so ist doch erst durch Darwin eine wissenschaftliche Theorie entstanden, deren Bedeutung allgemein bekannt und anerkannt wurde.

Während die Erkenntnis der physikalischen und chemischen Gesetze die Stellung des Menschen zum Universum beleuchteten und festlegten, ergibt sich aus der Darwinschen Theorie die Bedeutung des Menschen auf der Erde. Und auch hier zeigt sich wieder, welch übertriebene Vorstellung von

der Stellung des Menschen die früheren Jahrhunderte besaßen. Der Mensch erschien als der Schöpfung Endzweck, alle anderen Lebewesen waren nur da, um seine Bedürfnisse, ja seine Genußsucht zu befriedigen. Die teleologische Weltanschauung, die noch im vorigen Jahrhundert viele Anhänger hatte, glaubte die Existenz sehr vieler Tiere und Pflanzen durch den Nutzen, den der Mensch aus ihnen zieht, erklären zu sollen. Wie anders ist das jetzt geworden! Wir wissen, daß ein genetischer Zusammenhang besteht zwischen dem Menschen und gewissen hochstehenden Tierklassen, und glauben die Abstammung des Menschen und mancher Tiere aus einem gemeinschaftlichen Stamm herleiten zu dürfen. Wenn auch der Mensch vor allen Tieren die Sprache voraus hat, wenn auch seine Intelligenz und seine Seele auf einer viel höheren Stufe stehen, so kann doch nicht geleugnet werden, daß auch die Tiere Verständigungsmittel besitzen, und daß viele ihrer Handlungen auf seelische Vorgänge schließen lassen...

Und wie viele Züge von Anhänglichkeit und Treue, von Verständnis und Einsicht kennen wir bei höheren Tieren, namentlich bei Haustieren und besonders beim Hunde, so daß wir an dem Seelenleben der Tiere nicht zweifeln können!

Dies ist aber von Wichtigkeit, wenn wir uns jetzt einer der intrikatesten Fragen der Weltanschauung, der Unsterblichkeitslehre, zuwenden. Keine Frage schneidet so tief in unser ganzes Denken und Empfinden ein wie gerade diese, und es wird mir als Nichtpsychologen nicht leicht, hier vor solch einem urteilsfähigen Publikum darüber zu sprechen. Aber mein Thema verlangt, daß ich auch diese Frage berühre.

Ich meine nun, daß, wenn man die Unsterblichkeit für die menschliche Seele fordert, es sehr schwer fällt, sie den Tieren vollständig abzusprechen. Wohin aber sollte es führen, wenn man auch den Tieren Unsterblichkeit zuerkennen wollte? Dies erscheint mir nicht angängig, und das ist einer der vielen Gründe, die es mir leider unmöglich machen, jenen schönen und trostreichen Gedanken als der Wirklichkeit entsprechend anzunehmen. Ich sage ausdrücklich, einer der vielen Gründe, und möchte hinzusetzen, keiner der schwerwiegendsten.

Gibt es denn ein Substrat der Seele? Wir kennen keins. Was also soll unsterblich sein? Könnten wir uns nur irgend eine Vorstellung von der Art dieses Fortlebens machen! Ich glaube aber nicht, daß eine solche mit wissenschaftlichen Prinzipien im Einklang stehende Möglichkeit bekannt ist. Und weiter! Welche menschliche Seele ist unsterblich? Denken Sie an hervorragende Männer der Wissenschaft und Kunst, an große Staatsmänner, an Religionsstifter, deren Seele zweifellos zur Zeit ihrer höchsten Blüte die Un-

sterblichkeit verdiente. Nun aber werden diese Männer alt, grämlich, verdrießlich, verbittert oder gar kindisch, ehe sie sterben. Welcher Seele soll nun die Unsterblichkeit zukommen, der Seele des eben Verstorbenen, die es gar nicht verdient, oder einer Seele, die nicht mehr existiert? Derartige Schwierigkeiten ließen sich noch viele vorbringen, ich werde mich aber begnügen, eine einzige hervorzuheben. Sie wissen wahrscheinlich, daß bei vollständiger Exstirpation der Schilddrüse die betroffenen Patienten meist blödsinnig werden, d. h., ihre Seele so gut wie vollständig verlieren. Wie soll man sich da zu der Unsterblichkeitsfrage verhalten?

Ich glaube, daß hier mehr als bei irgendeiner anderen Frage der Wunsch der Vater des Gedankens ist, denn es gibt keine einzige wissenschaftlich verbürgte Tatsache, auf die wir uns bei dem Unsterblichkeitsglauben berufen können. Sie werden mir entgegenhalten, daß die felsenfeste Überzeugung von der Richtigkeit der Lehre, die im Bewußtsein der meisten Menschen lebt, die Garantie für ihre Wahrheit bietet. Ich aber wage dies zu bestreiten. Wer nicht blindlings glaubt, wer über diesen Glauben denkt, wird ihn leicht verlieren . . .

So führt denn, werden Sie mir einwenden, die naturwissenschaftliche Forschung und ihre konsequente Verfolgung zu einer Negation aller religiösen Vorstellungen und damit für viele zu einem Verlust aller Ideale. Der Himmel wird entvölkert, die Phantasie vernichtet, und was tauschen wir dafür ein? Eisenbahnen, Telegraphen, elektrisches Licht, künstliche Farben usw. Ich höre schon den Ruf: „Ihr Naturforscher zerstört das Glück, den festen Glauben an unsere Unsterblichkeit, und was gebt ihr uns dafür? Fabriken und das soziale Elend.“

Dieser Vorwurf ist unwahr und ungerecht, und ich bitte noch um einige Minuten Geduld, um ihn zu widerlegen. Es ist dies um so nötiger als die meisten, die vor mir einen ähnlichen Standpunkt vertraten, gerade hier scheiterten.

Ich behaupte, daß fast alle humanen Bestrebungen der letzten zwei Jahrhunderte hauptsächlich durch die Anschauungen, welche auf Grund naturwissenschaftlicher Entdeckungen sich bildeten, hervorgetreten sind. Beweisen kann ich dies freilich nicht, aber gerade die Erkenntnis, daß für das Elend in dieser Welt in dem Jenseits kein Ersatz gefunden werden kann, mußte dazu führen, das Diesseits besser zu gestalten . . .

Was das Christentum allein nicht hat erreichen können, das ist mit Hilfe der Aufklärung, welche wir besonders den Naturwissenschaften verdanken, möglich geworden. Das ist ein großartiges Resultat, dem kaum eine andere Tat des Menschengeschlechts an die Seite gestellt werden kann, denn hier-

durch sind Millionen von Menschen einem menschenwürdigen Dasein zurückgegeben worden . . .

Noch wichtiger aber ist, daß die naturwissenschaftliche Auffassung der Welt zu einem Geiste der Toleranz, der Brüderlichkeit und der Friedensliebe führt, und daß wir es als eine ernste Pflicht betrachten müssen, den Armen und Elenden in dieser Welt beizustehen, ihr Schicksal zu erleichtern und sie nicht auf ein ungewisses Jenseits zu vertrösten.

Werktätige Menschenliebe sei deshalb unser Wahlspruch!

(Aus der Rede „Über den Einfluß der Naturwissenschaften auf die Weltanschauung“, gehalten auf der 75. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Kassel am 21. 9. 1903, veröffentlicht u. a. in dem Buch: „Naturwissenschaftliche Vorträge in gemeinverständlicher Darstellung“, 2. Aufl., Leipzig 1911, S. 231–252.)

Naturforschung und Geistesbildung

Hochgeehrte Damen und Herren! Nachdem jetzt die letzte Rede verhallt und die Sektionen geschlossen sind, kommen wir zum Schluß der wissenschaftlichen Verhandlungen, und da liegt die Frage nahe: Hat nun die heutige Tagung ihre Aufgabe erfüllt, hat sie, ihren Vorgängerinnen folgend, durch persönlichen Gedankenaustausch die Gegensätze der Ansichten gemildert, durch die öffentlichen Vorträge das Interesse an den großen, Naturwissenschaft und Medizin bewegenden Fragen geweckt und befruchtet, hat sie durch die Verhandlungen und Diskussionen in den Abteilungen die Wissenschaft gefördert? Ich glaube Ihre Zustimmung zu finden, wenn ich alle diese Fragen bejahe und wenn ich meiner Überzeugung dahin Ausdruck gebe, daß auch dieser Kongreß einen Fortschritt bedeutet – einen Fortschritt auf dem Wege der Erkenntnis.

Groß und mächtig ist der Strom menschlichen Wissens, vielen Bächen und Flüssen verdankt er seine Bedeutung. Auch die Resultate unseres Strebens und die Früchte unserer Arbeit tragen dazu bei, den Strom zu schwellen. Durch die Erfolge des letzten Jahrhunderts ist es der Naturwissenschaft gelungen, sich einen Platz neben ihren Schwestern, den sog. Geisteswissenschaften, zu erobern. Ich glaube aber nicht, daß dieser Platz der richtige ist. Wir haben gestern von berufenster Seite gehört, wie auf der Schule die Naturwissenschaften in den Hintergrund geschoben werden. Auf der Universität steckt man sie mit Philologie, Philosophie und Geschichte in eine Fakul-

tät, so daß sie immer in der Minderheit sind und bleiben; im Leben gilt der als unwissend, der grammatikalische Fehler macht oder wichtige Jahreszahlen nicht im Kopfe hat. Wer aber nicht weiß, wodurch der Wechsel der Jahreszeiten bedingt ist oder die physiologische Bedeutung der Atmung nicht kennt, gilt deshalb nicht als ungebildet, und wagt ein Naturforscher seine Stimme zu erheben, um über allgemeine Fragen ein Urteil abzugeben, so bestreitet man ihm das Recht dazu.⁵ Liegt darin nicht eine unbegründete Zurücksetzung und ein Verkennen der Bedeutung naturwissenschaftlicher Forschung? Ich glaube, daß das Studium der Natur in ganz anderer Art den menschlichen Verstand zu bilden vermag wie jede andere Wissenschaft. Diese letzteren lehren uns, was die Menschen vor uns dachten und taten, was sie für Recht hielten, wie sie im Kampf ums Dasein sich verhalten müssen, wie Gedanken in Worte zu kleiden sind, um von Anderen verstanden zu werden, kurz, sie lehren uns, was den Menschen bewegt hat und heute noch bewegt. Zweifellos sind das Dinge von großer Wichtigkeit, und man kann sich keine Kultur denken ohne diese Wissenschaften. Immerhin lehren sie uns aber nur, was Menschen gedacht, gewollt, getan und empfunden haben, und jede Nation kann sich diesen Dingen gegenüber anders verhalten, jeder Mensch kann sie anders beurteilen oder andere Schlüsse daraus ziehen. Wie anders stehen wir der Natur gegenüber! Ihre Gesetze sind unwandelbar und, wenn wir von Irrtümern absehen, von menschlicher Auffassung ganz unabhängig. Daher gibt es auch nur *eine* Naturwissenschaft, die allen Kulturvölkern gemeinschaftlich ist. Hier spielt nicht, wie in anderen Wissenschaften, das subjektive Element eine wichtige Rolle⁶ – im Gegenteil, es muß möglichst zurücktreten und verschwindet schließlich, wenn die Erscheinung in allen ihren Teilen aufgeklärt ist. Hier ist nicht unsere Vernunft der Richter, sondern sie ist der Knecht und *muß* sich unterordnen. Hier haben wir den kategorischen Imperativ, und eine Weiterentwicklung unseres Verstandes ist möglich an der Hand der objektiven Tatsachen, welche die Naturforschung zutage fördert.

⁵ Anspielung auf den nach der Kasseler Rede von theologischen Kreisen gegen Ladenburg erhobenen Vorwurf, ein Naturforscher sei nicht befugt, über religiöse Fragen zu urteilen.

⁶ Daß die „Geisteswissenschaften“, in denen bis dahin das „subjektive Element“ vorherrschte, auf der Grundlage des von Marx und Engels geschaffenen dialektischen und historischen Materialismus zu den objektiven Gesetzen der Gesellschaftsentwicklung, die ebenso „unwandelbar und, wenn wir von Irrtümern absehen, von menschlicher Auffassung ganz unabhängig“ sind wie die Naturgesetze, vorzudringen vermögen und damit zu exakten Wissenschaften werden, war den bürgerlichen Naturforschern der Jahrhundertwende unbekannt.

Diese Auffassung zur allgemeinen Geltung zu bringen, den Naturwissenschaften zu ihrer wahren Stellung zu verhelfen, dazu scheinen mir diese Jahresversammlungen unserer Gesellschaft besonders geeignet, und ich sehe darin eine ihrer wichtigsten kulturellen Aufgaben.

Indem ich hoffe, daß diese Anschauung hier Anklang findet, und daß Sie, meine hochverehrten Herren Kollegen, mit mir in diesem Sinne wirken wollen, schließe ich die 76. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte.

(Schlußwort auf der 76. Naturforscherversammlung in Breslau 1904, in: A. Ladenburg, Lebenserinnerungen, Breslau 1912, S. 145–148.)

WILHELM OSTWALD

VON

FRIEDRICH HERNECK

Überblickt man das wissenschaftliche Werk des großen deutschen Chemikers Wilhelm Ostwald, wie es in seinen rund tausend gedruckten Büchern und Schriften und in vielen ungedruckten Manuskripten und Arbeitsheften vorliegt, so ist man versucht zu sagen, daß dieser vielseitige Gelehrte eigentlich dreimal gelebt habe: als Chemiker, als Kulturphilosoph und als Farbforscher. Auf jedem dieser Gebiete hat er eine Leistung vollbracht, die für ein ganzes Menschenleben ausgereicht hätte.

Der Weltruhm Wilhelm Ostwalds, der am 2. September 1853 als Sohn eines Handwerksmeisters in Riga geboren wurde, beruht auf seinen Verdiensten um die physikalische Chemie. Ostwald ist einer der bahnbrechenden Forscher auf dem Grenzgebiet zwischen Physik und Chemie gewesen. Gemeinsam mit dem Holländer van't Hoff und dem Schweden Arrhenius hat er in den 80er Jahren durch seine experimentellen und theoretischen Untersuchungen die neuere physikalische Chemie begründet. Er wurde ihr eigentlicher Organisator dadurch, daß er das erste Lehrbuch der jungen Wissenschaft schrieb und mit der „Zeitschrift für physikalische Chemie“ ein Organ schuf, in dem alle wichtigen einschlägigen Forschungsarbeiten veröffentlicht wurden. Auch die physikalisch-chemischen Untersuchungsmethoden sind zu einem beträchtlichen Teil von Ostwald ausgearbeitet worden. In Leipzig, wohin er 1887 berufen wurde, leitete er das erste physikalisch-chemische Institut der Welt.

Die physikalische Chemie verdankt Ostwald viele bedeutende Forschungsergebnisse. Fragen der Ionen-Theorie, der chemischen Verwandtschaft, der Theorie der Lösungen, der Elektrochemie, der chemischen Dynamik, der Lehre von der Geschwindigkeit chemischer Umwandlungen, wurden in seinem Laboratorium von ihm und seinen Schülern systematisch erforscht und in grundsätzlicher Weise gefördert. Das nach ihm benannte

„Verdünnungsgesetz“, das er selbst an insgesamt 243 verschiedenen Säuren nachgeprüft hat und in den Grenzen seiner Anwendbarkeit bestätigt fand, ist ein Ergebnis umfangreicher Arbeit. Den Höhepunkt der chemischen Forschungstätigkeit Ostwalds bildet die begriffliche Klärung des Problems der Katalyse, der Beschleunigung oder Verlangsamung chemischer Vorgänge durch die Anwesenheit eines fremden Stoffes, des Katalysators, „der, ohne im Endprodukt einer chemischen Reaktion zu erscheinen, ihre Geschwindigkeit verändert“¹. Im Jahre 1901 gab Ostwald auf der Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Hamburg eine erste zusammenfassende Darstellung seiner katalytischen Forschungen. Für seine grundlegenden Arbeiten über Katalyse wurde er 1909 mit dem Nobelpreis für Chemie ausgezeichnet. Auch um die chemische Großtechnik hat sich Ostwald verdient gemacht. Das Verfahren der Ammoniak-Verbrennung wurde von ihm zuerst in einer technisch brauchbaren Form verwirklicht.

Die Anzahl der fachwissenschaftlichen Veröffentlichungen Wilhelm Ostwalds ist ungemein groß. Neben zahlreichen Aufsätzen, die in Zeitschriften und Sammelwerken erschienen sind, und einer Fülle von Berichten und Besprechungen, von denen allein in der Zeit von 1878 bis 1903 fast 5000 gezählt wurden, sind 12 Lehr- und Handbücher aus dem Gebiet der physikalischen Chemie zu nennen, unter ihnen das epochemachende zweibändige „Lehrbuch der allgemeinen Chemie“, die mehr als eintausend Seiten umfassende „Elektrochemie“ und die in viele Sprachen übersetzte, in Gesprächsform abgefaßte „Schule der Chemie“, die zugleich das große didaktische Geschick des Autors besonders eindrucksvoll erkennen läßt. Der Umfang der von Ostwald eigenhändig geschriebenen Buchmanuskripte hatte schon im Jahre 1904 im Druck 16 Bände in Lexikon-Format erreicht.

Auch als Übersetzer von fachwissenschaftlichen Schriften hat sich Ostwald betätigt. Besonders verdient gemacht hat er sich durch die Herausgabe der „Klassiker der exakten Wissenschaften“, einer Schriftenreihe, in der die grundlegenden mathematisch-naturwissenschaftlichen Abhandlungen aller Völker und Zeiten in Neudrucken und Übersetzungen für Studium und Forschung bequem zugänglich gemacht wurden; unter der Bezeichnung „Ostwald's Klassiker“ hat sich diese Sammlung Weltruf erworben.

Die chemische Forschungsarbeit Ostwalds, der sich auf ein von ihm geschaffenes Kollektiv von ausgezeichneten wissenschaftlichen Mitarbeitern stützen konnte, wurde befruchtet durch einen lebhaften brieflichen Gedankenaustausch mit hervorragenden Fachgenossen im In- und Ausland. So

¹ W. Ostwald, Über Katalyse, Braunschweig 1901.

stand Ostwald im Briefwechsel mit Robert Bunsen und Lothar Meyer, den berühmten deutschen Chemikern der älteren Generation, er korrespondierte über theoretische Streitfragen mit Physikern wie Ludwig Boltzmann und Max Planck, ferner mit dem amerikanischen mathematischen Physiker Willard Gibbs, dessen „Thermodynamische Studien“ er auch ins Deutsche übertragen hat. Einen besonders umfangreichen wissenschaftlichen und persönlichen Briefwechsel unterhielt Ostwald mit seinen Freunden und engsten Fachgenossen van't Hoff und Arrhenius, mit dem englischen Experimentalchemiker William Ramsay und mit dem deutschen Physiker und Chemiker Walther Nernst, der eine Zeitlang sein Assistent war.

Wilhelm Ostwald ist ein ungewöhnlich wirkungsvoller Lehrer gewesen. Er verstand es, seine Studenten und Mitarbeiter für ihre wissenschaftlichen Aufgaben zu begeistern. Dabei ging er mit seinem wissenschaftlichen Ideenreichtum verschwenderisch um, ohne auf Prioritätsansprüche bedacht zu sein. „Eine halbe Stunde mit Ostwald gesprochen, gibt ein halbes Jahr Arbeit“, äußerte einer seiner Fachkollegen. Die meisten namhaften Chemiker der folgenden Generation sind durch Ostwalds Leipziger Schule gegangen. Noch im Jahre 1924 haben sowjetische Gelehrte, die in ihrer Jugend eine Zeitlang in Leipzig bei Ostwald studiert und die Gastfreundschaft seines Hauses genossen hatten, ihrem ehemaligen Lehrer ein Liebesgabenpaket „als Andenken an diese Zeiten“ übermittelt.²

Die erfolgreiche akademische Wirksamkeit des Leipziger Gelehrten spiegelt sich wider in der Tatsache, daß in den zwei Jahrzehnten seiner Lehrtätigkeit aus seinem Institut 70 spätere Universitäts- und Hochschulprofessoren hervorgegangen sind. Auch zahlreiche namhafte Industrie-Chemiker sind seine Schüler gewesen. Dank seiner Lehrtätigkeit war die Universität Leipzig um die Jahrhundertwende auf dem Gebiet der physikalischen Chemie „die erste der Welt“, wie der Siebzigjährige rückschauend mit berechtigtem Stolz feststellen konnte.³

Unter diesen Umständen versteht es sich fast von selbst, daß der berühmte deutsche Naturforscher häufig zu Gastvorlesungen ins Ausland eingeladen wurde. Seine Vortragsreisen waren zumeist mit dem Empfang der Ehrendoktorwürde einer Universität oder der Ehrenmitgliedschaft einer wissenschaftlichen Akademie verbunden. Zur internationalen Geltung der

² Begleitschreiben des Moskauer Gelehrtenhauses vom 19. 3. 1924. (Wilhelm-Ostwald-Archiv, unveröffentlicht.)

³ W. Ostwald, Lebenslinien, Berlin 1926/27, Bd. II, S. 444.

deutschen Naturwissenschaft vor dem ersten Weltkrieg hat Wilhelm Ostwald einen entscheidenden Beitrag geleistet.

Die außergewöhnlich fruchtbare Betätigung in der chemischen Forschung und Lehre hat jedoch nur den ersten Abschnitt seines Arbeitslebens ausgefüllt. Im Jahre 1906 nahm er, erst 53 Jahre alt, seinen Abschied vom Universitäts-Lehramt, um sich künftig, unbehindert durch akademische Verpflichtungen, als „freier Wissenschaftsmann“ auf seinem Landsitz in Großbothen bei Leipzig selbstgewählten Arbeitsgebieten zuzuwenden.

In dem nun folgenden zweiten Abschnitt, seiner „philosophischen Periode“, standen tatsächlich weltanschauliche Fragen im Vordergrund. Mit Philosophie hatte sich Ostwald aber schon früher beschäftigt. In seiner Leipziger Antrittsvorlesung 1887 hatte er das bekannte Wort Liebig's angeführt, daß die Chemie 99% Handwerk und 1% Philosophie sei, und er hatte seine Studenten sehr nachdrücklich auf die grundlegende Bedeutung hingewiesen, die „jenem kostbaren Hundertstel“ zukommt. Nun wurde ihm die Philosophie eine Zeitlang zum hauptsächlichlichen Inhalt seines Forschens und Wirkens.

Unter Philosophie verstand Ostwald die „Wissenschaft von den gemeinsamen Bestandteilen aller Einzelwissenschaften“. Im Gegensatz zur positivistischen Auffassung war für Ostwald die Philosophie also keine bloße Erkenntnistheorie, sondern in erster Reihe eine allgemeine Wirklichkeitslehre. Da er in undialektisch-einseitiger Weise die Energie als die „letzte“ Grundlage des Weltgeschehens betrachtete, sah er seine Aufgabe als „Naturphilosoph“ in der Begründung und Ausgestaltung einer „energetischen“ Weltauffassung.

Nachdem Ostwald zum erstenmal 1895 auf der Naturforscherversammlung in Lübeck den Fachkollegen seine „Energetik“ vorgetragen hatte (wobei er auf heftige und fast einmütige Ablehnung stieß), legte er seine zum „System“ ausgebauten „energetischen“ Anschauungen einige Jahre später in den „Vorlesungen über Naturphilosophie“ einer größeren Leserschaft vor. Die 1901 von ihm gegründete Zeitschrift „Annalen der Naturphilosophie“, die sich gegen die rein geisteswissenschaftlich eingestellte, zumeist an Kant orientierte „Schulphilosophie“ jener Zeit richtete, sollte der Förderung einer auf dem sicheren Fundament der exakten Naturwissenschaften aufgebauten Weltanschauung dienen: ein Programm, das ohne die Kenntnis und Anwendung der materialistischen Dialektik nicht verwirklicht werden konnte.

Allen „naturphilosophischen“ Arbeiten Ostwald's gemeinsam ist der Versuch, die Energie an die Stelle der metaphysischen „Substanz“ des mechanistischen Materialismus zu setzen. Durch den Begriff „Energie“ sollte nicht

nur der „Dualismus“ von Körper und Geist umgangen, sondern zugleich der alte „wissenschaftliche Materialismus“ in seiner Grundlage überwunden werden. Obwohl Ostwald die Energie in der Mehrzahl der Fälle als objektive Realität, also materialistisch aufgefaßt hat, ist er hierin doch nicht folgerichtig gewesen und mehr als einmal in den Idealismus „hineingestolpert“, wie Lenin es ausgedrückt hat, der Ostwalds „Energetik“ einer vernichtenden Kritik unterwarf.⁴

Im weiteren Verlauf seiner philosophischen Entwicklung, insbesondere seitdem er durch die Ergebnisse der physikalischen Forschung zum Atomismus „bekehrt“ worden war (1908), läßt sich in Ostwalds Denken eine stärkere Hinneigung zur materialistischen Weltauffassung erkennen. So bezeichnet er 1911 den griechischen Materialisten Demokrit als den „größten aller griechischen Philosophen“, dessen Gedanken sich als die dauerhaftesten und richtigsten erwiesen hätten, und er hebt ein Jahr später hervor, daß „die Linie des griechisch-römischen Denkens, welche über Demokrit und Epikur zu Lukrez führt“, sowohl für die naturwissenschaftliche Anschauung wie für die ethische den rechten Weg gewiesen habe; die christlichen Kirchenväter hätten den Gegensatz empfunden und durch Entstellung und Verleumdung des Materialismus die Menschheit fast zwei Jahrtausende hindurch vom richtigen Wege abgelenkt.⁵

Auf der Linie des philosophischen Materialismus liegt auch Ostwalds Kampf gegen jede Art von grundsätzlichem Zweifel an der Erkennbarkeit der Welt. „Zahllose Dinge sind unerforscht“, schreibt er einmal, „aber nichts ist unerforschlich.“⁶ Auch die „nihilistische Auffassung von Kant“, daß die Welt grundsätzlich unerkennbar sei, hat Ostwald entschieden abgelehnt, ebenso die idealistische Ideenlehre Platons und seiner Nachfolger. Von sich selbst bekennt er bei der Würdigung der philosophischen Bedeutung Ernst Haeckels, daß dieser sein früheres „unbedingtes Vertrauen in die Kantsche Philosophie“ zerstört und ihn zu einer „fundamentalen Revision“ seiner Erkenntnistheorie veranlaßt habe.⁷ Diese „Revision“ konnte nur in der Richtung zum Materialismus liegen. Tatsächlich sind in Ostwalds weltanschaulichen Auseinandersetzungen mit dem politischen Klerikalismus ausgeprägt materialistische Auffassungen hervorgetreten. Von seinen Gegnern

⁴ W. I. Lenin, *Materialismus und Empirio-kritizismus*, Berlin 1952, S. 255–264.

⁵ W. Ostwald, *Monismus und Kultur*, in: *Der Magdeburger Monistentag*, München 1913, S. 76–78.

⁶ W. Ostwald, *Gegen den Monismus*, Leipzig 1913, S. 34.

⁷ Was wir Ernst Haeckel verdanken, Leipzig 1914, Bd. I, S. 197.

wurde Wilhelm Ostwald in gleicher Weise wie Ernst Haeckel als „Materialist“ betrachtet und bekämpft.

Einen großen Teil seiner Arbeitskraft widmete der berühmte Gelehrte in den Jahren 1910–1914 der Tätigkeit in der damaligen „Weltfriedensbewegung“, an deren Spitze die Schriftstellerin und Friedensnobelpreisträgerin Berta von Suttner stand. Ostwald hat an mehreren internationalen Kongressen der „Friedensgesellschaften“ teilgenommen, und er war noch für den XXI. „Weltfriedenskongreß“, der im September 1914 in Wien zusammenzutreten sollte, als Redner vorgesehen: Schon sein Name in der Teilnehmerliste werde – wie Berta von Suttner schrieb – „eine besondere Förderung“ der guten Sache sein.⁸ Als Pazifist und Antimilitarist verurteilte Ostwald den Krieg als eine im höchsten Grade kulturwidrige Erscheinung. Er war tief durchdrungen von der Überzeugung, daß die Volksmassen den Frieden wollen.⁹ Da sich der bürgerliche Pazifismus jener Jahre, der von einer verhältnismäßig kleinen Schicht des fortschrittlichen Bürgertums getragen wurde, nicht auf die Kraft der organisierten revolutionären Arbeiterklasse stützte, erwies er sich als gänzlich hilflos gegenüber den imperialistischen Kriegsbrandstiftern, hinter denen die Macht des internationalen Finanzkapitals stand.

In seiner „philosophischen Periode“ ist Ostwald als Wissenschaftsorganisator und als Historiker der Naturwissenschaft mit wertvollen Anregungen und Arbeiten hervorgetreten. Sein chemiehistorisches Werk „Der Werdegang einer Wissenschaft“ und das Buch „Große Männer“ sind besonders hervorzuheben. Auch mit Fragen der Schulreform hat er sich beschäftigt. Seine Forderung, die naturwissenschaftlichen Lehrfächer im Unterrichtsplan der allgemeinbildenden Schulen stärker zu berücksichtigen, setzte die Bestrebungen fort, die bereits in den 80er Jahren von weitblickenden Naturforschern und Pädagogen eingeleitet worden waren. Eine seiner schulpolitischen Hauptforderungen, die Abschaffung des zwangsweisen Religionsunterrichts, leitet bereits über zu der umfangreichen und wirkungsvollen kulturpolitischen Tätigkeit, die Ostwald in den Jahren 1911–1914 an der Spitze der bürgerlichen Freidenkerbewegung in Deutschland entfaltet hat.

Durch seine „naturphilosophischen“ Bestrebungen hat Wilhelm Ostwald die Aufmerksamkeit des berühmten Biologen und streitbaren Materialisten

⁸ Berta von Suttner an Wilhelm Ostwald, Brief vom 5. 5. 1914. (Wilhelm-Ostwald-Archiv, unveröffentlicht.)

⁹ „Das Volk ist absolut pazifistisch“ – lautet eine Eintragung Ostwalds in seinen Arbeits- und Laborheften vom 18. 5. 1911. (Wilhelm-Ostwald-Archiv, unveröffentlicht.)

Ernst Haeckel auf sich gelenkt. Haeckel, der 1906 in Jena den „Deutschen Monistenbund“ gegründet hatte, eine bürgerlich-intellektuelle Freidenkerorganisation, die seine „monistische“ Weltanschauung verbreiten sollte, wandte sich Ende 1910 an den erst kürzlich mit dem Nobelpreis ausgezeichneten Kollegen mit der Bitte, den Vorsitz und die tatsächliche Leitung der von ihm geschaffenen Organisation zu übernehmen. Obwohl Ostwald der von Haeckel vertretenen Form von „monistischer“ Naturphilosophie nicht in allen Punkten zustimmen konnte, hat er doch gern das ihm angetragene Amt übernommen,¹⁰ da er sich in den hierbei ausschlaggebenden Fragen mit Haeckel völlig einer Meinung wußte. Beide verstanden unter „Monismus“ eine naturwissenschaftlich begründete, ihrem Wesen nach atheistische und kirchenfeindliche Welt- und Lebensanschauung, die auf dem Prinzip beruhte, „daß alles in der Welt mit natürlichen Dingen zugeht“.

Wilhelm Ostwald, der im „Monismus“ das „einzige Rettungsmittel gegen den Glaubenswahn mit allen seinen kulturwidrigen Folgen“ sah,¹¹ ging mit Schwung und Begeisterung an seine neue Aufgabe. Er begann sogleich mit der Herausgabe antireligiöser Flugschriften, die als „Monistische Sonntagspredigten“ weite Verbreitung fanden.¹² Ihr durchgehender Grundgedanke war der, daß religiöse Vorstellungen nur in der Frühzeit der Menschengeschichte, als die naturwissenschaftliche Einsicht noch unentwickelt war, eine gewisse Berechtigung hatten; durch die fortschreitende Naturerkenntnis seien sie jedoch längst überholt, und sie spielten heute nur noch eine kulturfeindliche Rolle im Dienste der herrschenden Klassen, die sich zur Erhaltung ihrer Macht auch der Religion bedienen. In der Religion – so sagte Ostwald in einem Vortrag – hätten die herrschenden Klassen ein Mittel gefunden, mit dessen Hilfe sie „dem Volke eine größere Portion Hunger zumuten können“, als es ohne die Religion möglich wäre.¹³

Der erste internationale Monistenkongreß in Hamburg im Herbst 1911 wurde dank Ostwalds Leitung und durch die Teilnahme international bekannter Wissenschaftler zu einem der größten Erfolge der bürgerlichen Freidenkerbewegung in Deutschland. Der schwedische Nobelpreisträger Svante Arrhenius sprach über kosmologische Fragen, der hervorragende

¹⁰ Wie er in seiner Selbstbiographie (Lebenslinien, a. a. O., III, 224) berichtet, hat bei seinem Entschluß, an die Spitze einer antiklerikalen Organisation zu treten, die Erinnerung an die „Ladenburg-Hetze“ entscheidend mitgewirkt.

¹¹ W. Ostwald, Die Jesuitenfrage, Das monistische Jahrhundert, 1. Jg., 1913, S. 791.

¹² Neudruck von 15 „Sonntagspredigten“ in: W. Ostwald, Wissenschaft contra Gottesglauben (Hrsg. und eingeleitet von F. Herneck), Leipzig/Jena 1960.

¹³ „Berliner Tageblatt“ Nr. 576, vom 12. 11. 1913.

deutsch-amerikanische Experimentalbiologe Jacques Loeb über die materialistische Deutung der Lebensvorgänge, Ostwald selbst über die Wissenschaft, atheistische Gelehrte aus Wien und Prag nahmen zu kulturpolitischen Fragen Stellung. Die Zeitschrift „Das monistische Jahrhundert“, die im Ergebnis des Hamburger Kongresses ins Leben gerufen und von Ostwald herausgegeben wurde, bewährte sich als ein wichtiges Arbeits- und Werbemittel im Kampf gegen Gottesglauben und Kirchenherrschaft.

In Auseinandersetzungen mit den Dunkelmännern jener Jahre, unter denen sich die Anhänger des „Keplerbundes“, einer unter naturwissenschaftlicher Flagge auftretenden Organisation des politischen Klerikalismus, besonders hervortaten, hat der „Monistenbund“ unter der Führung Ostwalds eine beachtenswerte Arbeit im Dienste des Kulturfortschritts geleistet. Viele namhafte Wissenschaftler, Schriftsteller und Künstler gehörten zu seinen Mitgliedern. Seit 1912/13 wurde die atheistisch-antiklerikale Agitation des Bundes noch wesentlich verbreitert durch seine entscheidende Teilnahme an der „Kirchenaustrittsbewegung“, die, von der revolutionären Arbeiterklasse unterstützt, auf dem Wege war, zu einer Millionenbewegung des politischen Kirchenboykotts zu werden.

Wilhelm Ostwald, der den Kirchenaustritt als den „ersten und notwendigsten Schritt in die Kultur des 20. Jahrhunderts“¹⁴ betrachtete, hat den Wechsel der Klassenkräfte und die sprunghafte Verbreiterung der gesellschaftlichen Basis seiner antireligiösen Agitation richtig gesehen und freudig begrüßt. Er hat nun offen mit marxistischen Freidenkern und Kirchengegnern zusammengearbeitet. Am denkwürdigsten bleibt dabei sein gemeinsames Auftreten mit Karl Liebknecht im Oktober 1913 auf einer Großkundgebung in Berlin unter der Losung „Massenstreik gegen die Staatskirche“, denkwürdig auch deswegen, weil zum erstenmal in der Geschichte ein wissenschaftlich hochgeachteter, durch die Verleihung des Nobelpreises ausgezeichnete Naturforscher neben einem von den herrschenden Klassen grimmig gehaßten revolutionären Arbeiterführer auf der Tribüne stand und im gleichen Geist des Antiklerikalismus zu den Massen sprach. Kein Wunder, daß die kirchlich-monarchistischen Gegner den Leipziger Gelehrten als „roten Geheimrat“ verächtlich zu machen versuchten.¹⁵

Wenn Ostwald auch kein Marxist war und die Richtigkeit grundlegender Erkenntnisse der marxistischen Gesellschaftswissenschaft, wie z. B. die Lehre

¹⁴ Monistische Sonntagspredigt „Kirchenaustritt – II“, in: Wissenschaft contra Gottesglauben, a. a. O., S. 160.

¹⁵ Eine historisch-dokumentarische Darstellung dieser Fragen findet der Leser in der Einleitung zu: Wissenschaft contra Gottesglauben, Leipzig/Jena 1960.

von der Notwendigkeit des proletarischen Klassenkampfes und von der Unvermeidlichkeit der proletarischen Revolution, nicht einsehen wollte, so hat er doch richtig erkannt, daß die „Volksschicht der Industriearbeiter“ das gesellschaftliche Gepräge Deutschlands im 20. Jahrhundert bestimmen wird, und er hat viele programmatische Forderungen der Partei Bebels ausdrücklich gutgeheißen und unterstützt. Dazu gehört sein Auftreten gegen den Großgrundbesitz, den er als den „eigentlichen und gefährlichsten Feind aller Kulturentwicklung“ beseitigt wissen wollte, ferner sein Kampf gegen den Krieg als einen „Überrest aus barbarischer Zeit“ und seine Forderung nach einer religionslosen und kirchenfreien Erziehung der Jugend. Als „monistischer Landesverräter“ und „Vater der kirchenfeindlichen Bewegung“, wie er von der reaktionären Presse genannt wurde, hat Ostwald am Vorabend des ersten Weltkrieges einen wertvollen Beitrag zum ideologisch-politischen Klassenkampf der Arbeiter und aller fortschrittlichen Kräfte gegen den politischen Klerikalismus und die preußisch-deutsche Reaktion geleistet.

Nach dem Ausbruch des Weltkrieges im Sommer 1914 hat Ostwald, der wie die meisten deutschen Gelehrten die eigentlichen Hintergründe des Völkermordens nicht erkannte und dem nationalistischen Taumel nicht zu widerstehen vermochte, ein neues Gebiet zu bearbeiten begonnen, das den letzten Abschnitt seines Lebens fast ganz in Anspruch nahm. Gestützt auf ein reiches Versuchsmaterial, schuf er eine neue Lehre von den Körperfarben, eine messende Farbenlehre, und in Verbindung mit ihr auch eine neue „Lehre vom Schönen“, die auf dem Hauptsatz: „Gesetzlichkeit = Harmonie“ aufgebaut war. Über die Ergebnisse seiner Farbforschungsarbeiten, bei denen ihm seine Kenntnisse und Erfahrungen als Landschafts- und Blumenmaler sehr zugute kamen, hat Ostwald in zahlreichen Werken berichtet. Hier seien nur die „Farbfibel“, die 16 Auflagen erreichte, die „Farbschule“, ferner die historisch-kritische Darstellung „Goethe, Schopenhauer und die Farbenlehre“ und die für den bildenden Künstler bestimmte Schrift „Die Maltechnik jetzt und künftig“ genannt. Wenn die Farbforschung später auch über seine Methoden und Ergebnisse hinausgegangen ist, so hat die Wissenschaft Ostwald doch auch hier – nach einem Wort Einsteins – einen „bedeutenden Fortschritt“ zu verdanken.¹⁸

Die letzten Lebensjahre des unermüdlich tätigen Forschers und wissenschaftlichen Schriftstellers, der am 4. April 1932 im Alter von 79 Jahren ver-

¹⁸ Albert Einstein an Wilhelm Ostwald, Postkarte vom 6. 11. 1916. (Wilhelm-Ostwald-Archiv; im Faksimile erstveröffentlicht in „Wissenschaft und Fortschritt“, 7. Jg. 1957, S. 70.)

storben ist, waren ausgefüllt mit vielfältigen und zum Teil umfangreichen literarischen Arbeiten. Neben einer knappen wissenschaftlichen Selbstdarstellung hat er eine breit angelegte dreibändige Selbstbiographie geschrieben, und er hat sich in zahlreichen Artikeln und Vorträgen, auch im Rundfunk, vor allem zu kulturphilosophischen Problemen geäußert. Soweit er auf Fragen der Religion und der Kirche zu sprechen kam, kehrten die früheren Gedankengänge in unveränderter Weise wieder. Der endgültige Sieg der Wissenschaft über alle Formen des „Glaubenswahns“ war für Ostwald nur eine Frage der Zeit. Diesen Gedanken brachte er auch in einem atheistischen Gedicht zum Ausdruck, das er 1925 niederschrieb und das mit den Versen endet:

„Dennoch wächst zu aller Frist
Wissenschaft auf Erden,
denn der Götter Schicksal ist,
abgebaut zu werden.“¹⁷

Wilhelm Ostwald, als Entdecker, Organisator und Lehrer einer der größten Chemiker der letzten hundert Jahre, zählt zu jenen bedeutenden Forscherpersönlichkeiten in der Geschichte der Naturwissenschaft, die ihre atheistische und antiklerikale Gesinnung offen bekannten und gegen die reaktionären Mächte ihrer Zeit unerschrocken aufgetreten sind. Er hat es nicht bei einer „abstrakt-ideologischen Predigt“ des Atheismus¹⁸ bewenden lassen, sondern hat den Kampf gegen die Religion, die er im Sinne von Marx als „Opium des Volks“ betrachtete, als konkreten politisch-moralischen Abwehrkampf der Wissenschaft und des Fortschritts gegen die Kräfte der Vergangenheit geführt. Völlig richtig hat Ostwald erkannt, daß antiklerikale „Sonntagspredigten“ allein nicht ausreichen, sondern daß es politischer Massenaktionen großen Stils bedarf, um den ideologischen und wirtschaftlichen Terror des Staatskirchentums zu brechen. Seine agitatorische Zusammenarbeit mit revolutionären Sozialisten am Vorabend des ersten Weltkrieges verfolgte das Ziel, die Kirche als politisches Machtinstrument des kapitalistischen Ausbeuterstaates wirksam zu bekämpfen. Das gemeinsame Auftreten von Wilhelm Ostwald und Karl Liebknecht ist ein Ruhmesblatt in der Geschichte des Atheismus und des politischen Antiklerikalismus in Deutschland.

¹⁷ Wilhelm-Ostwald-Archiv, erstveröffentlicht in: Wissenschaft contra Gottesglauben, a. a. O., S. 38.

¹⁸ W. I. Lenin, Über die Religion, Berlin 1956, S. 23.

Neben Haeckel ist Ostwald eine der glanzvollsten Erscheinungen in der atheistischen Tradition der deutschen Naturwissenschaft. Als ein dem tätigen Leben zugewandter Forscher, als Humanist, Atheist und Gegner des Militarismus gehört Wilhelm Ostwald zu jenen großen Gelehrten der Vergangenheit, die auch unserer Generation in vielem ein Vorbild sein können.

Sein kämpferisches Leben zu würdigen und sein fortschrittliches Erbe zu pflegen, gehört zu jenen Aufgaben der Wissenschaftsgeschichte, die eng und unmittelbar mit der politischen Praxis des sozialistischen Aufbaus in der Deutschen Demokratischen Republik verbunden sind.

AUSGEWÄHLTE TEXTE

Die Wissenschaft

Sehr geehrte Versammlung!

Von berufenster Seite¹ haben Sie soeben gehört, in welchem Maße der Menschengestalt Gewalt über die Welt der größten wie kleinsten Dinge gewonnen hat. Wenn der Mensch auch wegen Mangels an den erforderlichen Arbeitsgrößen nicht vermag, die Weltkörper von ihren Bahnen fortzulenken, so weiß er diese doch auf das genaueste zu berechnen und für lange Jahre vorauszubestimmen. Und das Nebeneinander der verschiedenartigen Himmelskörper weiß er als ein Hilfsmittel zur Erkennung des Nacheinander über Millionen und aber Millionen von Jahren zu benutzen. Auf der anderen Seite dringt er in die dem bloßen Auge verborgene Welt ein, um den „Punkt, aus dem das Leben sprang“, zu erkennen und das, was bisher mit dem Schleier des tiefsten Geheimnisses umhüllt erschien, die Befruchtung der ruhenden Eizelle, in ein Spiel chemischer und physikalischer Reaktionen aufzulösen.

Das allgemeine Hilfsmittel, durch welches der Mensch diese ungeheure Ausdehnung seiner Kraft hat bewerkstelligen können, ist die Wissenschaft. *Die Wissenschaft ist das allgewaltige Werkzeug, dem weder das Größte noch das Kleinste unzugänglich bleibt*, dem die Gestirne ihre Geheimnisse nicht minder offenbaren müssen, wie die Keime des tierischen und pflanzlichen Lebens. Und aus der fast unpersönlichen Art, wie Ihnen diese großen und grundlegenden Dinge vorgetragen worden sind, haben Sie gleichfalls den Eindruck entnommen, daß es nicht sowohl die Entdecker selbst sind (so dankbar wir ihre einzigartige Arbeit anerkennen), welche die Menschheit auf dem Wege zur Höhe aufwärtsführen, als vielmehr die Wissenschaft als solche, die Wissenschaft, die in unserer Zeit aus einem Werkzeug zu einem Wesen eigenen Seins und selbständiger Entwicklung geworden ist.

Eine solche Umgestaltung des Werkzeugs zum Eigenwesen nehmen wir schon sehr deutlich auch auf niedrigeren Stufen der modernen Kulturentwicklung wahr. In noch viel höherem Maße gewinnt jeder, der sich mit der Wissenschaft in irgendeinem ihrer Gebiete beschäftigt, diesen Eindruck eignen Lebens eines Organismus, der weitgehend selbständig dasteht, unabhängig

¹ Gemeint sind die Vorträge „Das Weltall“ von Svante Arrhenius und „Das Leben“ von Jacques Loeb.

davon, welche Teile der Wissenschaft von diesem und jenem Menschen gestern, heute und morgen gewußt worden sind oder gewußt werden. Diese Lebenseigenschaft der Wissenschaft wird uns am deutlichsten aus ihrer Geschichte ersichtlich. Als Lehrer habe ich vielfältig die Erfahrung gemacht, daß, wenn es sich darum handelt, ein verwickeltes und schwieriges Kapitel dem Anfänger klar und begreiflich zu machen, man am besten den Lauf der Geschichte dieses Kapitels verfolgt und die Gedanken ungefähr in derselben Reihenfolge dem Schüler vorträgt, wie die Menschheit sie sich zur Aufklärung jener Probleme selbst geschaffen hat. So nahe fällt die geschichtliche Entwicklung der Wissenschaft mit der logisch-begrifflichen zusammen, so konsequent ist das Leben der Wissenschaft. Man hat überall den Eindruck, daß die Wissenschaft wie ein Organismus in richtiger Reihenfolge vom Einfachen zum Zusammengesetzteren aufgestiegen ist, als wenn sie ein Wesen eignen Lebens mit eignen regulatorischen und assimilatorischen Fähigkeiten wäre.

Wir können natürlich verstehen, woher diese Eigenschaft der Wissenschaft rührt. Denn die Menschheit hat sie jedesmal mit der äußersten Anstrengung der besten Köpfe jeder Zeit entwickelt, d. h. mit andern Worten, der Fortschritt der Wissenschaft ist immer so erfolgt, daß sie an den jeweiligen Stellen geringsten Widerstandes, leichtester Bewältigungsmöglichkeit gewachsen ist und dann so lange gewartet hat, bis wiederum, sei es durch die parallele Entwicklung der angrenzenden Wissenschaftsgebiete, sei es durch das Auftreten eines besonders hochbegabten Kopfes diese äußerste Grenze um ein Stück weiter gehoben worden ist. Die Wissenschaft arbeitet also unaufhörlich und beständig in solcher Weise, daß sie das Äußerste leistet, wozu jede Zeit eben fähig ist, und dann darauf warten muß, bis diese Leistung übertroffen wird. Somit ist die natürliche Entwicklung der Wissenschaft tatsächlich die vom Leichtern zum Schwerern, was die Probleme anlangt. Ihre innere Gestaltung geht allerdings ebensooft vom Zusammengesetzten zum Einfachern aus dem einfachen Grunde, weil man eben auf das Einfachste, d. h. das Umfassendste und Allgemeinste immer erst am schwersten, somit am spätesten kommt.

Auch noch mancherlei andere lebensähnliche Erscheinungen können wir bei der Wissenschaft beobachten, zumal in unserer Zeit, wo jeder einzelne, der in irgendeinem Teil ihres riesigen Reiches tätig ist, sich auf das allerdeutlichste bewußt wird, wie klein das Gebiet ist, welches er bestenfalls mit äußerster Anstrengung einer Menschenkraft bearbeiten oder auch nur kennenlernen kann. So sehen wir, daß die Wissenschaft einen Gesamtorganismus darstellt, von dem jeder einzelne an ihr Beteiligte nur die Rolle einer

Zelle spielt. Die Wissenschaft bleibt leben, ebenso wie der Gesamtorganismus, wenn auch diese oder jene Zelle verschwindet. Es gibt auch wichtigere und unwichtigere Zellen, aber es gibt im ganzen Gebiet der Wissenschaft keine so wichtige, daß durch ihre Vernichtung die Wissenschaft ganz aufgehoben werden könnte. Nur größere und geringere Schädigungen kann sie erfahren, wenn Wissen in menschlichen Köpfen auf dem natürlichen oder auf irgendeinem außerordentlichen Wege verschwindet; denn der größte Teil des Wissens der Wissenschaft ist nicht mehr in menschlichen Köpfen, sondern in der von dem Individuum unabhängigen Überlieferung der Bücher aufgespeichert. Neben den Büchern gibt es noch einiges andre, was zum Bestand der Wissenschaft gehört, wie namentlich die Traditionen der Arbeitsmethoden, wie sie sich an alten Wissenschaftszentren ausbilden und die nur zum Teil ihren Niederschlag in Büchern gefunden haben.² Aber doch bei weitem der allergrößte Teil der tatsächlichen Existenz der Wissenschaft hat die Dauerform der Bücher angenommen, und dadurch ist es möglich geworden, daß auch ganz ohne persönliche Tradition der einzelne Forscher mit seiner Arbeit dort eingreifen kann, wo irgendein anderer Forscher, der an einem ganz andern Orte und häufig auch zu einer ganz andern Zeit gelebt hat, die Arbeit hatte liegen lassen. Dieses eigene Leben der Wissenschaft ist gegenwärtig so stark und sicher geworden, daß wir uns außer etwa einem völligen Weltuntergang keine Katastrophe auf der Erde vorstellen können, durch welche die Wissenschaft ausgelöscht werden könnte, wie das in den früheren Entwicklungsstadien der Menschheit gelegentlich doch in einem hohen Grade geschehen ist . . .

Demgemäß gibt es auch keine einzige andre Art menschlicher Betätigung, welche in dem Maße wie die Wissenschaft als wirkliches, großes und beständiges Gemeingut der gesamten Menschheit anzusehen ist.

Angesichts dieser eigenartigen *Sonderstellung der Wissenschaft gegenüber allen übrigen geistigen Betätigungen der Menschheit* haben wir uns zu fragen: Was ist ihr Wesen, was ist ihre besondere Natur und worin liegt dies Allgemeinst-Menschliche begründet, was wir an ihr erkennen? . . .

Nun führt man nicht selten die Tatsache, daß Wissenschaft existiert, auf die allgemeine psychologische Eigenschaft der Neugier zurück, auf das Bedürfnis, gerade das kennenzulernen, was sich vor einem befindet, womit

² An einer anderen Stelle („Religion und Monismus“, Leipzig 1914, S. 102) verweist Ostwald in ähnlichem Zusammenhang auf die „Schule des hervorragenden Physiologen Pawlow in Petersburg“, die er als ein Beispiel für die „spezifisch gemeindebildende Kraft der Wissenschaft“ betrachtet.

man täglich in Berührung kommt. Aber wir unterscheiden ja eben Wissenschaft und Neugier. Während wir den Professor mit einem allerdings nicht immer ganz gerechtfertigten Respekt in seinem Studierzimmer oder Laboratorium arbeiten sehen, haben wir ganz andre Gefühle gegenüber einer Gruppe anderer menschlicher Wesen, die in eifrigstem Gespräch beschäftigt sind, sich Tagesneuigkeiten mitzuteilen. Es müssen also doch verschiedenartige Betätigungen sein, die Wißbegierde des Forschers und die Neugier des durchschnittlichen Menschen. Fragen wir, was denn der Hauptunterschied ist, so erkennen wir ihn alsbald in folgendem. Der durchschnittliche Mensch betätigt seine Neugier gegenüber kleinen vorübergehenden Ereignissen, die nur auf wenige Menschen Bezug haben und bei denen es nicht viel darauf ankommt, ob sie so oder anders verlaufen. Der Forscher, wenigstens der Forscher im eigentlichen Sinne, dagegen beschäftigt sich mit Fragen, welche weit über das Interesse und die Betätigung des Augenblicks hinausgehen. Und je wichtiger und weitgreifender diese Fragen sind, um so achtungsvoller sehen wir der Tätigkeit des Forschers zu, um so dankbarer begrüßen wir die Ergebnisse, die seine Arbeit bringt.

Es ist also die *soziale Seite, die allgemein menschliche Bedeutung der Fragen*, welche der Forscher beantwortet, wodurch sich die Wissenschaft von der bloßen Kenntnis irgendwelcher Tatbestände unterscheidet.

Diesen Umstand erkennen wir bereits in der Entstehungsgeschichte der Wissenschaft. Es ist ja allgemein bekannt, daß *alle Wissenschaft aus der Technik, aus der Erfahrung bei der willkürlichen Handhabung irgendwelcher natürlicher Erscheinungen entstanden ist*. Das Übereinstimmende und Wiederholbare, welches bei diesen Handhabungen erfahren wurde, bildete die Summe des Wissens, die der Techniker seinem Nachfolger überlieferte und auf der die Überlegenheit des Einzelnen über seine Mitbewerber beruhte. *Aus diesen angewendeten Wissenschaften oder Techniken haben sich dann stufenweise die reinen oder freien Wissenschaften entwickelt*, und zwar so stark und selbständig, daß es zuzeiten etwas wie einen Widerspruch zwischen reiner und angewandter Wissenschaft, zwischen freier Wissenschaft und Technik gegeben hat und gibt. Dieser Widerspruch ist offenbar unsachlich, denn er schneidet die Tochter, die reine Wissenschaft, von der Mutter, der Technik, ab und entzieht ihr dadurch den Nährboden nicht nur, sondern, was vielleicht ebenso wichtig ist, die eigentliche Leitung. So können wir auch geschichtlich nachweisen, daß immer wieder die *allererheblichsten Fortschritte der reinen Wissenschaft durch solche Männer bewerkstelligt worden sind, die auf irgendeine Weise rege Berührung und genaue Bekanntschaft mit der Technik, mit dem tätigen Leben gehabt haben*. Denken wir beispiels-

weise an den einen der größten Fortschritte, die uns das vorige Jahrhundert gebracht hat, an die Entdeckung der Gesetze der Energie, so ist der erste Hauptsatz unabhängig von drei Männern gefunden worden; von denen waren zwei praktische Ärzte und der dritte war Bierbrauer, nämlich Mayer, Helmholtz und Joule. Und der zweite Hauptsatz, der noch viel schwierigeres und feineres Denken verlangte, ist von Sadi Carnot, einem Artillerieoffizier, gefunden worden, und zwar, wie er selbst berichtet, durch Nachdenken über die damals eben in die Praxis getretene Dampfmaschine. Und sehen wir uns nach dem andern großen Fortschritt um, den das vorige Jahrhundert uns beschert hat, die Entwicklungstheorie der Lebewesen, so finden wir wiederum als führenden Forscher Darwin, der niemals Gelehrter in dem Sinne gewesen ist, den wir damit zu verbinden pflegen, der auch diese Gedanken nicht gehabt hat, solange er Mitglied der Universität war, sondern in dem sie sich erst entwickelt hatten, nachdem er in vierjähriger Reise um die Welt eine unendliche Fülle von tatsächlichen Eindrücken auf sich hatte wirken lassen. Dann hat er die überwältigende Mannigfaltigkeit der gemachten Erfahrungen in ruhiger Zurückgezogenheit zusammenzufassen sich bemüht und ist so auf seinen grundlegenden Gedanken gekommen.

So werden wir auch noch heute dafür wieder Sorge tragen müssen, daß nicht etwa die reine Wissenschaft wie eine ungeratene Tochter ihre Mutter, die Technik, verleugnet und mit ihr nichts zu tun haben will; denn die üblen Folgen eines solchen Verhaltens, das gelegentlich stattgefunden hat, sind nicht ausgeblieben. Sondern *wie eine wahre und liebevolle Tochter soll die reine Wissenschaft sich ihres engen Zusammenhanges mit der Mutter Technik stets bewußt bleiben*. Sie soll die Schätze, die sie auf ihren Wegen findet, immer wieder dem heimischen Herde zutragen, um sie der gesamten Menschheit zur Anwendung in der Technik zugänglich zu halten. Das ist die *große soziale Bedeutung der Wissenschaft*, das ist die Grundlage, auf welcher dieser alle andern geistigen Betätigungen überragende Wert der Wissenschaft beruht.

Also die reine Wissenschaft muß immer wieder auf die angewandte hinausgehen oder in sie einlenken, wenn sie gesund und lebensfähig bleiben will . . .³

Wir fragen weiter, was nun Gegenstand der Wissenschaft im allgemeinsten Sinne sein kann. Die Antwort lautet, daß *das Gesamtgebiet der Wissen-*

³ Der hier dargelegte Gesichtspunkt der unerläßlichen Verbindung von Theorie und Praxis, Wissenschaft und Leben, ist von den Klassikern des Marxismus allseitig ausgearbeitet worden.

schaft unbegrenzt ist. Alles kann von irgendeiner Wissenschaft bearbeitet werden, keine Frage kann gestellt werden, falls sie nur irgendeinen Sinn und Zusammenhang hat, die nicht von einer der Wissenschaften bearbeitet werden könnte. Denn der Gesamtbetrieb der Wissenschaft geht von der Voraussetzung aus, daß alle Geschehnisse, die in der Welt vorkommen, die sich also als Naturgeschehnisse erweisen, in irgendeiner Weise gesetzmäßig, d. h. in regelmäßiger und unter analogen Umständen analog wiederkehrender Weise untereinander verknüpft sind. Es ist das eine Voraussetzung, welche bisher immer nur der Menschheit zum Segen gereicht und zum Fortschritt der Wissenschaft geführt hat. Wir brauchen nicht zu fragen, ob diese Voraussetzung, ohne welche wir die Wissenschaft überhaupt nicht betreiben würden, absolut richtig ist oder nicht. Denn wir haben ja die jahrtausendlange Erfahrung, daß die Anwendung dieses Prinzips zum Fortschritt der Kultur, zur Entwicklung der Wissenschaft führt . . .

So weiß ich tatsächlich keine einzige Seite unseres Lebens, welche nicht der Behandlung durch die reine oder die angewandte Wissenschaft zugänglich wäre. Und aus den bisher erlebten Erfolgen der Wissenschaft schöpfen wir den Mut, scheinbar der Gesetzmäßigkeit ganz fern liegende Geschehnisse mit dem Auge des Forschers, d. h. auf die Möglichkeit von Regelmäßigkeiten und Gesetzmäßigkeiten hin zu studieren. Ein solches Vertrauen wird nicht wenig dazu beitragen, die Herrschaft der Wissenschaft über weite Gebiete auszudehnen, zu denen sie bisher scheinbar keinen Zutritt hatte.⁴

Weiter haben wir zu fragen, worin wir Zweck und Wirkung der Wissenschaft sehen wollen. Die Antwort ist dahin zu geben, daß der Zweck der Wissenschaft derselbe ist, wie der Zweck unserer gesamten Existenz; denn *die Wissenschaft stellt ja das wirksamste und ausgiebigste Mittel dar, unsere Existenz zu erhalten, sie zu steigern und zu heben.* Ich zögere nicht, als solchen Zweck das Glück auszusprechen. Wir kommen hier auf die Fundamentalfrage der Ethik. Sie wissen, daß man der Ethik die verschiedenartigsten Begründungen zu geben versucht hat, ohne bisher eine befriedigende Lösung des Problems gefunden zu haben. Schon in der ältesten Zeit ist die eben ausgesprochene Ansicht aufgestellt worden, daß alle Menschen das Glück suchen und daß es Aufgabe der Ethik ist, das Maximum von Glück über die Menschheit zu bringen. Man hat aber immer, und zwar vor

⁴ In der nachfolgenden Periode der allgemeinen Krise des kapitalistischen Systems ist dieser wissenschaftlich begründete Optimismus von den bürgerlichen Gelehrten zum Teil preisgegeben worden, wobei reaktionäre, religiös bestimmte Vorstellungen von der angeblichen Ohnmacht des menschlichen Erkenntnisvermögens eine wesentliche Rolle gespielt haben.

allen Dingen von religiöser, d. h. priesterlicher Seite dagegen eingewendet, eine solche Zweckbestimmung sei zu niedrig, zu gemein und zu menschlich, man müsse höhere Ziele suchen. Aber „höhere“ Begründungen der Ethik haben sich nicht finden lassen, weil alles, was man statt des Glückes vorgeschlagen hat, sich außerhalb des Menschen befindet, daher weder nachgewiesen werden, noch sich dauernd in dieser Stellung erhalten kann. Man hat ein immanentes sittliches Bewußtsein behauptet. Der Versuch, es gegenüber der großen Mannigfaltigkeit ethischer Tatbestände, die uns die Völkerkunde aufgezeigt hat, als einen einheitlichen sittlichen Begriff durchzuführen, kann überhaupt nicht unternommen werden. Im Lichte der Wissenschaften hat sich also diese Begründung als unhaltbar herausgestellt. Wir wissen, das Gewissen ist wandelbar. Ein ewiges Sittengesetz! Woher nehmen wir ein solches? Wir erhalten es entweder aus einer sogenannten Offenbarung, d. h. aus einer Quelle, die wir Monisten von vornherein ablehnen müssen, oder es wird ein sogenanntes natürliches Sittengesetz aufgestellt, das niemals etwas anderes sein kann, als die Gesamtheit des ethischen Denkens der Zeit und Gesellschaft, in welcher der Ethiker lebt, allenfalls gesteigert um einige Forderungen im Sinne einer besseren Zukunft. Alle diese Dinge sind viel zu wenig eindeutig und beständig, als daß man eine so wichtige Angelegenheit wie die Regelung des Gesamtverhaltens der Menschheit darauf begründen könnte...⁵

*So erwarten wir denn in der Tat von der Wissenschaft das Höchste, was die Menschheit auf dieser Erde leisten und gewinnen kann. Unser Denken und Fühlen hat keine größern und wichtigern Ziele als diese Gebiete, zu denen der Zugang uns von der Wissenschaft erst voll geöffnet wird. Erinnern wir uns nun dessen, daß von jeher die Völker das Beste und Höchste, das Wertvollste und Edelste, was sie sich begrifflich haben entwickeln können, in den Gottesbegriff zusammengefaßt haben, so erkennen wir, daß für uns Monisten der Begriff der Wissenschaft sich unwiderstehlich an die Stelle schiebt, die für weniger entwickelte Geister der Gottesbegriff bisher eingenommen hatte. Denn alles, was die Menschheit an Wünschen und Hoffnungen, an Zielen und Idealen in den Begriff Gott zusammengedrängt hatte, wird uns von der Wissenschaft erfüllt.*⁶

⁵ Wenn Ostwald auch durchaus richtig gesehen hat, daß es „ewige“ Sittengesetze nicht geben kann, so war er als historischer Idealist doch nicht imstande, die Fragen der Ethik und Moral in wissenschaftlich befriedigender Weise zu lösen. – Zum Wesen der Moral vgl. vor allem F. Engels, *Anti-Dühring*, Berlin 1953, S. 112–115.

⁶ An einer anderen Stelle („Religion und Monismus“) verherrlicht Ostwald die Wissenschaft als den „Heiland, den Messias unserer Zukunft“.

Allerdings nicht von heute auf morgen, aber doch stufenweise; denn die einzelnen Ideale der Wissenschaft fallen sachgemäß zusammen mit den Idealen der Menschheit selbst. Wir können uns davon am deutlichsten überzeugen, wenn wir uns der verschiedenen Prädikate erinnern, die wir in der Schule als Definition oder Beschreibung Gottes kennengelernt haben. Er wird uns zunächst als allmächtig hingestellt. *Das Allmächtigste, von dem wir tatsächlich Kenntnis haben, ist die Wissenschaft.* Wir erleben es gerade in unserem Zeitalter täglich, wie sie ein Ding nach dem andern möglich macht, was man bisher für unmöglich gehalten hatte, und wie es zuletzt fast schwerer geworden ist, sich Probleme auszudenken, als es der Wissenschaft schwer zu sein scheint, sie zu lösen. Man wird natürlich einwenden, daß die Wissenschaft noch nicht alles kann. Das muß zugegeben werden, zumal die eigentliche Wissenschaft so jung, zwei oder drei Jahrhunderte erst alt ist. Aber der Fortschritt der Entdeckungen, die wir tagtäglich neu erleben, gibt uns die Gewähr, daß im Laufe der Zeit ein Wunsch nach dem andern, eine Möglichkeit nach der andern von der Wissenschaft erfüllt und erreicht werden wird, daß *also die Wissenschaft dem Ideal der Allmacht sich mit schnellen Schritten nähert.* Man wird weiter sagen: Die Wissenschaft kann doch nichts gegen die Naturgesetze. Aber auch gläubige Christen, welche ein wenig von heutiger Wissenschaft, d. h. Naturwissenschaft, gelernt haben, pflegen zu erklären: Gott tut nichts gegen die Naturgesetze, weil er sie selbst gegeben hat und daran gebunden ist.

Zweitens sagt man der Gottheit nach, daß sie Zeit und Raum überwindet, daß sie räumlich allgegenwärtig und zeitlich ewig ist. Auch diese Prädikate wird man als Ideale der Wissenschaft zuschreiben können. Wie sehr die räumlichen Hindernisse auch wieder in den letzten Jahren und Jahrzehnten geschwunden sind, wie außerordentlich verengert der Gesamtraum der Erdoberfläche durch die Fortschritte der Verkehrsmittel erscheint, das empfindet jeder von uns so lebhaft, daß ich es weiter nicht zu schildern brauche. Ebenso wenig brauche ich noch besonders hervorzuheben, daß diese phänomenale Entwicklung des Verkehrs durchaus auf der Anwendung der Wissenschaft beruht, daß also sogar die Allgegenwart jedes einzelnen Menschen insbesondere seit der Zeit der drahtlosen Telegraphie sicherer und nachweisbarer hergestellt ist, als die theoretische Allgegenwart Gottes den Priestern jemals nachweisbar war. Ebenso überwindet die Wissenschaft die Zeit, indem sie durch die Schrift, durch Bücher das Wissen vergangener Geschlechter für die gegenwärtigen bereit hält und es vermehrt und verbessert durch die Arbeit der Gegenwart der Zukunft übergibt. Also Raum und Zeit hat die Wissenschaft gleichfalls in höchstem Maße überwunden.

Drittens wird Gott als allwissend geschildert. Nun, ich brauche nicht erst ausführlich darzulegen, daß, *soweit Allwissenheit überhaupt innerhalb unserer Anschauung liegen kann, die Wissenschaft tatsächlich allwissend ist*, denn sie stellt den Inbegriff alles unseres Wissens dar. Als Ideal der Wissenschaft besteht auch die *objektive Allwissenheit*, der Zustand, in dem wir für jede Voraussetzung die daraus entspringenden Folgen werden voraus-sagen können. Man wird vielleicht einwenden, daß es doch sicherlich Ereignisse der Vergangenheit gibt, die gar keine Spuren irgendwelcher Art hinterlassen haben und die deshalb auch niemals von uns entdeckt und gewußt werden können. Das mag richtig sein. Aber Ereignisse, die gar keine Spuren hinterlassen haben, sind sicher Ereignisse, die nicht den geringsten Einfluß auf uns ausgeübt haben. Also wenn die Wissenschaft nicht allwissend ist, so hat sie doch die Eigenschaft, daß sie ihr Wissen auf diejenigen Dinge konzentriert, die für uns in Betracht kommen, weil sie unseren Zustand in irgendeiner Weise berühren, und daß sie von solchen Dingen fernbleibt, bei welchen ein Einfluß nicht vorhanden ist.

Viertens hat man der Gottheit ein Prädikat gegeben, welches so ziemlich das letzte ist, das sie erworben hat, nämlich daß sie allgütig ist. An Gott wendet man sich mit Gebet, wenn man Befreiung von Leiden und Krankheit, wenn man Förderung in seinen Wünschen und Hoffnungen erlangen will. *Die Wissenschaft nimmt hier mit unermäßigem Erfolg wiederum die Stelle der Gottheit ein*. Denn die Wissenschaft erfüllt nach und nach all unsere Wünsche, sie schränkt Krankheiten ein und heilt sie, sie vermindert zuerst und verhindert später Unglück aller Art, sie verlängert unser Leben und macht es reich und glücklich. Wir müssen ernstlich *arbeiten*, wenn die Wissenschaft uns helfen soll. Sie aber zeigt uns den kürzesten Weg, um mit dem geringsten Aufwand von Zeit und Energie zu dem erwünschten Ziele zu gelangen. Auch kann die Wissenschaft uns solche Wünsche nicht erfüllen, die mit den Naturgesetzen in Widerspruch stehen; denn wenn solche Wünsche erfüllt würden, so würden wir selbst dadurch mit den Naturgesetzen in Widerspruch geraten und müßten durch den Gang der Welt, der ja gemäß den Naturgesetzen erfolgt, zerstört und vernichtet werden.

Nur in einem Punkte zeigt sich ein großer, ja fundamentaler Unterschied zwischen dem Gottesbegriff und unserm Begriff der Wissenschaft. Der alte Gott war der Herr, dem man nur bittend nahen durfte und der nach Willkür entschied. Im Alten Testament war er ein strenger und eifriger Gott, der durch gewaltsame Unterdrückung seiner Gegner, durch rücksichtslose und heftige Bestrafung aller derjenigen, die ihm nicht gehorchen wollten,

diesen Gehorsam erzwang und der über seine Anhänger in jeder Beziehung nach Willkür regierte. In der späteren, entwickelteren Vorstellung ist dann dieser alte, harte, strenge und eifrige Gott zu einem gütigen, väterlichen und sanften Gott geworden, aber immerhin war auch er derjenige, der als unbedingter Herrscher nach eigenem Gutdünken entschied und zu dem nur das Verhältnis der unbedingten Unterwerfung, der demütigen Bitte, möglich war. Daß *der Gottesbegriff nur die Summe gewisser menschlicher, manchmal auch nur priesterlicher Ideale* war, das weiß allerdings unsre gegenwärtige Wissenschaft, das wußten aber natürlich diejenigen nicht, die sich diese Begriffe zurecht gemacht oder sie von der Priesterschaft angenommen hatten. Hier tritt der wesentlichste Unterschied zwischen dem alten unbewußten Gottesbegriff und dem heutigen bewußten Begriff der Wissenschaft klar zutage. Denn die Wissenschaft ist das eigne Werk der Menschheit, und wir nahen uns ihr nicht wie einem absoluten Herrscher, auf dessen Entscheidung, die wir in keiner Weise voraussehen können, wir in Demut warten müssen, *sondern wir nahen uns ihr auf dem Weg der ehrlichen und aufrichtigen Arbeit. Und sie entscheidet unsern Wünschen gegenüber nicht nach Willkür, sondern nach dem, worauf unser eigenes Wesen gegründet ist, nach den Naturgesetzen.*

Und nun noch zum Schluß ein Letztes und Wichtigstes. Seit Jahrtausenden haben Theologen und Philosophen sich bemüht, einen bindenden Beweis für das Dasein des spirituellen oder außerweltlichen Gottes zu erbringen. Das Resultat war durchaus negativ, und *alle sogenannten Gottesbeweise sind gegenwärtig als Irrtümer oder Trugschlüsse anerkannt worden.* Die Sicherheit für die Existenz eines solchen Gottes mußte deshalb in die persönliche Empfindung hineinverlegt werden. „Gefühl ist alles.“ Daraus folgt aber alsbald, *daß ein solcher rein persönlich empfundener Gott keine soziale Funktion ausüben kann; denn von dem Gotte des einen Menschen führt keinerlei Verbindung zu dem des anderen hinüber. Dieser Gottesbegriff oder vielmehr dieses Gottesgefühl versagt daher völlig an der Stelle, die dem modernen Menschen die wichtigste ist.*

Was hier fehlt, finden wir aber an der Wissenschaft. Zunächst steht ihre Existenz außer Zweifel; wir haben ja gesehen, in welchem Maße sie sogar unabhängig von den einzelnen Menschen, die sie betreiben, geworden ist. Ihre Wirkungen erfüllen und bestimmen unser ganzes Leben. Und zwar geschieht dies ganz und gar auf sozialem Wege und für soziale Zwecke, *wie denn die Wissenschaft ja überhaupt nur als soziales Gebilde besteht. Was also dem alten Gottesbegriff fehlte, finden wir reichlich und organisch*

an der Wissenschaft, die auch in solcher Beziehung ihre im modernen Sinne göttliche Natur erweist.⁷

(Vortrag, gehalten auf dem ersten internationalen Monistenkongreß zu Hamburg am 10. September 1911, Leipzig 1911. – Gekürzte Fassung aus: *Wissenschaft contra Gottesglauben*, Leipzig/Jena 1960, S. 51.)

Soziales Christentum?

Es ist bekannt, daß die ersten Christengemeinden auf vollkommen kommunistischer Grundlage organisiert gewesen sind.⁸ Diese Tatsache wird vielfach dazu benutzt, um eine besondere soziale Beschaffenheit des Christentums daraus herzuleiten. Vergleicht man indessen mit diesen Ansprüchen die andere Tatsache, daß das Christentum in den fast zweitausend Jahren seines Bestehens bis heute immer wieder auf das ausgiebigste seine Hilfe dazu geleistet hat, soziale Klassenunterschiede aufrechtzuerhalten und insbesondere die bei der Verteilung der irdischen Güter zu kurz gekommenen großen Massen in einen mit dieser Ungerechtigkeit zufriedenen Zustand zu versetzen, so muß man billig an dem praktischen Sozialismus des Christentums zweifeln. Noch mehr wird dieser Zweifel bestärkt, wenn man sich die Schicksale der modernen Bewegungen vergegenwärtigt, die unter dem Namen christlich-sozial in den verschiedenen Kulturländern betätigt worden sind. In Deutschland sind die Unternehmungen, wie sie seinerzeit der Hofprediger Stoecker⁹ und hernach der Pfarrer Naumann¹⁰ durchzuführen

⁷ Später hat Ostwald vor allem auch den „praktischen Internationalismus“ der Wissenschaft hervorgehoben und darauf hingewiesen, daß „alle wissenschaftliche Arbeit nur im Frieden gedeihen kann“. – Im übrigen enthält Ostwalds Wissenschaftstheorie neben einzelnen zutreffenden Thesen auch irrümliche mechanistische und historisch-idealistische Auffassungen. Im Rahmen der antireligiösen und antiklerikalen Agitation und Propaganda hat die antitheologische Wissenschaftsauffassung Ostwalds, in der der Begriff der Wissenschaft an die Stelle des Gottesbegriffs gesetzt wurde, jedoch eine wichtige Aufgabe erfüllt.

⁸ Vgl. dazu F. Engels, *Zur Geschichte des Urchristentums*, in: K. Marx/F. Engels, *Über Religion*, Berlin 1958, S. 255.

⁹ Adolph Stoecker (1835–1909), evangelischer Theologe, Hof- und Domprediger in Berlin, gründete 1878 zur Bekämpfung der marxistischen Arbeiterbewegung eine „Christlichsoziale Partei“, propagierte antisemitische Auffassungen und stand als Politiker auf dem rechten Flügel der Konservativen.

¹⁰ Friedrich Naumann (1860–1919), evangelischer Pfarrer und Politiker, wollte mit Hilfe der imperialistischen Weltmacht- und Kolonialpolitik die sozialen Forderungen der Arbeiterklasse befriedigen helfen und im junkerlich-imperialistischen Klassenstaat den „Sozialismus“ verwirklichen.

ren versucht haben, gescheitert, obwohl sie in beiden Fällen von ungewöhnlich begabten Organisatoren mit der ganzen Hingabe einer überzeugten Begeisterung geführt und gepflegt worden sind. Und was aus der christlich-sozialen Organisation in Österreich nach dem Tode des Bürgermeisters Lueger¹¹ geworden ist, der sich dieser Organisation nicht aus religiösen oder sozialen, sondern im wesentlichen aus verwaltungstechnischen Gründen bedient hat, das brauche ich nicht erst weitläufig auseinanderzusetzen.

So wird man aus diesen Tatbeständen wie aus vielen anderen schließen müssen, daß der Anspruch der christlichen Kirche auf besondere Befähigung zur Erzielung sozialer Gerechtigkeit nicht gerechtfertigt ist, daß vielmehr in dem Wesen dieser Kirche etwas liegen muß, was durchaus im gegenteiligen Sinne wirkt, da es sogar die überzeugtesten und begabtesten Vertreter des christlich-sozialen Gedankens zum Scheitern ihrer Bestrebung gebracht hat. In der Tat können wir uns bald über die grundsätzlichen Verhältnisse so weit orientieren, daß wir die Notwendigkeit jenes Mißerfolges leicht einsehen können. Der ursprüngliche christliche Kommunismus entwickelte sich, wie bekannt, aus dem Umstande, daß die ersten Christen fest an das sehr baldige Hereinbrechen des Jüngsten Tages glaubten, wo der ewige Richter des Himmels und der Erden allen einzelnen Menschen ihre Stellung in der Ewigkeit anweisen und die Schafe zur Rechten, die Böcke zur Linken dirigieren würde. Die ausdrücklichen Erklärungen, welche unvorsichtigerweise durch die spätern Redaktoren der „Evangelien“ nicht berichtigt und beseitigt worden sind, daß nämlich eine Anzahl von denen, die Jesus noch auf Erden gesehen haben, den Jüngsten Tag und die zugehörige Verwandlung des irdischen Leibes in den himmlischen erleben würden, ohne vorher durch den Tod gegangen zu sein, bezeugt, daß man tatsächlich Zeiträume von einem oder höchstens einigen Jahrzehnten ins Auge gefaßt hatte.¹² Da ist es nun ganz natürlich gewesen, daß man keinerlei Wert und Gewicht auf den Besitz und die Verwaltung der irdischen Reichtümer legte, daß man vielmehr für diese eine solche Form des gemeinsamen Gebrauches einzurichten bestrebt war, daß sie sowenig als möglich den Geist jedes einzelnen Gemeindemitgliedes von der Sorge um das einzige, was not tat, von der Sorge um das ewige Leben abzulenken imstande waren. So verschwanden für eine kurze Zeit alle Unterschiede von arm und reich, wie auch alle Unterschiede

¹¹ Karl Lueger (1844–1910), österreichischer Rechtsanwalt und Politiker, Führer der kleinbürgerlich-antisemitischen „Christlichsozialen Partei“, langjähriger Oberbürgermeister von Wien.

¹² Vgl. zu dieser Frage F. Engels, Zur Geschichte des Urchristentums, a. a. O.

von hoch und niedrig, von klug und dumm verschwunden waren, da der Wert der einzelnen Menschenseele als Objekt von Gottes Gnade so außerordentlich hoch erschien, daß all die genannten „irdischen“ Unterschiede dagegen zu einem Nichts verschwinden mußten.

Wir haben keine genaue Nachricht darüber, wie sich dann die Gemeinde der Gläubigen langsam mit der Tatsache abgefunden hat, daß der Jüngste Tag durchaus nicht eintreten wollte und immer länger und länger auf sich warten ließ. Daß schließlich das Christentum in solcher Beziehung vollständig verweltlichte, daß es die Erwartung des Jüngsten Tages in sehr weite Fernen hinauszuschieben beschloß und inzwischen auch die Verwaltung der irdischen Angelegenheiten sich mit zunehmendem Eifer und Erfolg angelegen sein ließ, weiß jeder, der einen Blick in die Entwicklungsgeschichte des Christentums getan hat.

Aber gerade aus dieser spätern Geschichte des Christentums wird dann ein weiterer Anspruch desselben auf eine besondere Fähigkeit sozialer Betätigung abgeleitet, indem man auf die vielfältigen Wohltätigkeitsanstalten hinweist, welche durch die Priesterschaft der christlichen Religion im Laufe der Zeiten eingerichtet worden sind, um vorhandenes menschliches Leid, menschliche Krankheit, Armut und anderes Elend tunlichst zu lindern. Insbesondere ist ja bekanntlich durch die Ausbildung des Mönchswesens, welches eine große Menge von gläubiger Arbeitsbereitschaft in den Dienst der Kirche stellte, auch der nötige Vorrat von hilfsbarem Personal leicht zu erlangen gewesen, welcher zum Betrieb solcher Wohltätigkeitsanstalten nötig war.

Diese Verhältnisse haben sich im Laufe des Mittelalters und der neuen Zeit stetig in solchem Sinne fortentwickelt, daß die Zahl und Ausdehnung der durch christliche Gemeinschaften geleiteten Wohltätigkeitsanstalten beständig zugenommen hat. Auch nach der Reformation nahmen die verschiedenen evangelischen Konfessionen diesen allgemeinen Gedanken der christlichen Caritas, der praktischen Nächstenliebe gegenüber dem vom Schicksale besonders hart Verfolgten, ohne jede Veränderung aus der römischen Kirche auf. Auch die besondere Eigentümlichkeit, die sich wenigstens in einzelnen Formen dieser kirchlichen Caritas schon frühzeitig betätigt hatte, daß sie nämlich mit Vorliebe solchen zugewendet wurde, welche durch möglichst kräftige Betonung ihres christlichen Glaubensstandpunktes sich als besonders würdig für solche Wohltaten erwiesen, fand seine unmittelbare Fortsetzung in den protestantischen Kirchen. Ja, man wird vielleicht sogar sagen dürfen, daß der Standpunkt der Rechtgläubigkeit, der christlichen Würdigkeit zu noch viel peinlichern und unerfreulichern Gesinnungsschnüf-

feleien auf der einen und Heucheleien auf der andern Seite Anlaß gab als im Schoß des Katholizismus, der in dieser Beziehung eine durchaus breitere und behaglichere Auffassung zur Geltung zu bringen pflegte. Die gleichen Verhältnisse haben sich bis auf unsere Tage fortgesetzt, und die Teilnahme der Geistlichkeit gilt auch noch gegenwärtig für ebenso selbstverständlich wie unvermeidlich, wo es sich um öffentliche Werke der Nächstenliebe handelt.

Indessen hat das moderne Empfinden sich stärker und stärker gegen diese Art, die Gleichheit der Menschen vor Gott zu betätigen, aufgelehnt. Nicht Gnade und Barmherzigkeit, nicht hilfsbereite Liebe, wenn das Unglück schon eingetreten und das Elend unerträglich groß ist, verlangen gegenwärtig unsere Volksgenossen, sondern sie verlangen unmittelbar eine derartige Gestaltung ihres Schicksals, daß ihnen auch ohne Mitleid und christliche Caritas dasjenige in dem Diesseitsleben zukommt, worauf sie als Menschen und Volksangehörige gerechten Anspruch haben. Diesen Forderungen gegenüber hat sich das Christentum allerdings stets sehr spröde verhalten. Es hat vielmehr von vornherein ein enges Bündnis mit den Herrschern dieser Welt, den Mächtigen und Reichen, geschlossen, da die christliche Orientierung des Menschen auf das Jenseits unter entsprechender Verachtung der diesseitigen Verhältnisse sich als ein überaus wirksames und durch viele Jahrhunderte brauchbar gebliebenes Mittel herausgestellt hatte, um die Ansprüche der breiten, niedern und ärmern Klasse zurückzuhalten.¹³ In der Tat kann man sich gar kein zweckmäßigeres Mittel dazu denken, als den Hinweis darauf, daß die Güter dieser Erde ja nur Staub und Schatten sind, daß sie von den Motten und dem Rost gefressen werden und daß sie gar keine Bedeutung haben gegenüber den Gütern, die im Jenseits jedem einzelnen in völlig gleicher Weise offenstehen. Nachdem in neuerer Zeit die andern Mittel der Hypnose der großen Massen zunehmend versagt haben, ist dieses religiöse Mittel als das einzige noch einigermaßen wirksame nachgeblieben. So erklärt sich leicht die enge Verbindung, welche überall diejenigen Machthaber, welche den Boden unter ihren Füßen schon ein wenig schwanken fühlen, mit der Kirche schließen, die ihnen diesen Boden wieder mit Hilfe des Jenseitsglaubens und der Lehre von der gottgewollten Abhängigkeit festigen soll. Auch hat die Kirche sich immer bereitwillig gezeigt, solchen Anforderungen entgegenzukommen, vorausgesetzt, daß für sie ein nicht unerheb-

¹³ Im gleichen Sinn schrieb Bebel, das Christentum „entwickelte sich allmählich zu einem Religionsgebäude, dessen Brauchbarkeit für die Unterdrückung der Menschheit bald von den herrschenden Klassen der damaligen Zeit erkannt wurde“. (A. Bebel, Ist die Religion für das Volk nötig? Berlin 1958, S. 15.)

licher Anteil von dem Gesamtgewinn an Herrschaft reserviert blieb. Während in dieser Beziehung die katholische Kirche mit unerschütterter Konsequenz die unbedingte Suprematie auch auf Erden aufrechtzuerhalten entschlossen ist und deshalb nur vorübergehend und unter der Voraussetzung jederzeitigen Widerrufs in besonders dringenden und wichtigen Fällen diesen Anspruch zurücksteckt, hat die evangelische Kirche entsprechend ihrer prekären Entwicklung unter dem Einfluß weltlicher Herren von vornherein ihren Frieden mit diesen dergestalt gemacht, daß sie theoretisch und praktisch auf die oberste Stelle verzichtet und sich dagegen die Durchsetzung ihrer Wünsche durch das universelle Hilfsmittel geistlicher Beratung und notwendiger Anwesenheit und Mitbeteiligung bei allen wichtigen und größeren Aktionen gewährleisten ließ. Aus diesem Zusammenhang erkennt man auch leicht, warum insbesondere die möglichst hart orthodox gefärbten Schattierungen des Christenglaubens sich der größten Beliebtheit bei den Machthabern erfreuen, sind sie doch die brauchbarsten zu diesem Zweck, weil schon die Durchsetzung der Glaubenserfordernisse des Dogmas eine geistige Unterordnung unter die Führer und eine Gewöhnung an strikten Gehorsam bewirkt, die nicht auf der Einsicht in die Notwendigkeit und Rationalität des Gehorchens, sondern auf einfacher Unterordnung beruht.

Angesichts dieser regelmäßigen und konstanten Erscheinung wird man sich nur aus einer gewissen theoretischen Gewissenhaftigkeit heraus die Frage stellen, ob denn diese Entwicklung notwendig gewesen ist oder ob nicht vielmehr hier ein Mißbrauch einer ursprünglich im wahren Sinne sozial gedachten Einrichtung vorliegt.

Die Antwort muß verneinend lauten. Es liegt in der Tat in dem Wesen des Christentums nichts Soziales in dem Sinne, wie wir es jetzt auffassen.¹⁴ Denn das ursprüngliche Christentum war, wie schon betont wurde, durchaus und ausschließlich auf das Jenseits gerichtet; und das einzige einigermaßen als sozial zu deutende Element darin, die Idee der vollständigen Gleichheit aller Menschen vor Gott, hat es niemals vermocht, das Bestehen der tatsächlichen Ungleichheit nach dem Verschwinden der ersten kommunistischen Organisationen zu beseitigen. Es lag dieses ganz natürlich daran, daß die Angelegenheiten dieser Erde als viel zu geringfügig hingestellt wurden, um überhaupt den Gegenstand einer besondern und eingehenden Fürsorge zu bilden, es lag weiter darin, daß die Aussicht auf eine Entschädigung im

¹⁴ Über die angeblichen „sozialen Prinzipien des Christentums“ vgl. K. Marx, Der Kommunismus des „Rheinischen Beobachters“, in: K. Marx/F. Engels, Über Religion, Berlin 1958, S. 65.

Paradiese jedesmal eintreten konnte, wo Ungerechtigkeit und Beeinträchtigung im irdischen Leben sich geltend machte. Denn eine wahrhafte soziale Gesinnung wird erst durch eine Weltanschauung möglich, welche den Schwerpunkt unseres Daseins in unser Leben auf der Erde legt und alle Beeinflussungen des gegenwärtigen Lebens durch ein unbekanntes und durch keinerlei wissenschaftlichen oder sonstigen exakten Beweis zugängliches Leben nach unserm Tode bewußt außer acht läßt. In solchem Sinne hat am deutlichsten und schärfsten Professor Jodl¹⁵ in seinem grundlegenden Vortrag auf dem Hamburger Monistenkongreß die Konsequenzen aus der Gegenwartsanschauung des Monismus gezogen. Gerade weil der moderne Monismus eine Weltanschauung ist, die sich bewußt und konsequent auf das uns bekannte Leben auf dieser Erde beschränkt, sind auch für ihn die sozialen Forderungen der Zeit- und Volksgenossen eine fundamentale Angelegenheit. Wir erkennen auf der gleichen Grundlage ferner, warum die vorherigen Bemühungen um einen christlichen Sozialismus, wie sie in Deutschland, Österreich und Frankreich stattgefunden hatten, notwendig früher oder später mit einem Zusammenbruch enden mußten, so günstig auch in einzelnen Fällen sich die Bedingungen für ein Gedeihen einer solchen Bewegung vorübergehend gestaltet haben.

Christentum und Sozialismus im modernen Sinne, Christentum und Sozialismus als Sorge für das Wohlergehen der gesamten Volksgenossen bereits in diesem Leben und in dieser Zeit schließen sich also grundsätzlich aus und haben miteinander nicht das Geringste zu tun.¹⁶ Der viel angeführte Spruch: Liebe deinen Nächsten wie dich selbst! bezieht sich gemäß der scharf ausgeprägten Jenseitsorganisation des Christentums nicht auf sein irdisches Wohlergehen, welches ja für den Christen durchaus gleichgültig ist, sondern auf seine unsterbliche Seele, auf die man so achthaben muß wie auf die eigene Seele. Deshalb heißt es denn auch, daß jemand, der seinen Nächsten ärgert, d. h. in seinem Glauben schwankend zu machen versucht, sich so strafbar macht, daß es ihm am besten wäre, man bände ihm einen Mühlstein

¹⁵ Friedrich Jodl (1849–1914), Professor der Philosophie in Prag und Wien, bürgerlicher Atheist und Kirchengegner.

¹⁶ „Christentum und Sozialismus stehen sich gegenüber wie Feuer und Wasser. Der sogenannte gute Kern im Christentum . . . ist nicht christlich, sondern allgemein menschlich, und was das Christentum eigentlich bildet, der Lehren- und Dogmenkram, ist der Menschheit feindlich.“ (A. Bebel, Ist die Religion für das Volk nötig?, Berlin 1958, S. 34.) – In einem Brief an Maxim Gorki bezeichnet Lenin den „christlichen Sozialismus“ als „die schlimmste Art des ‚Sozialismus‘ und seine schlimmste Entstellung“. (W. I. Lenin, Über die Religion, Berlin 1956, S. 48.)

um den Hals und versenkte ihn ins Meer, wo es am tiefsten ist. Daraus erklärt sich, daß dieser Spruch von der Nächstenliebe niemals die Christen daran gehindert hat, wo ihnen die äußere Gewalt zur Verfügung stand, auf das härteste, ja grausamste gegen andere Menschen vorzugehen, die den Christenglauben noch nicht angenommen hatten oder in der besonderen Form des Glaubens, die zur Zeit für die allein wahre gehalten wurde, schwankend geworden waren.¹⁷

Aus diesen Überlegungen müssen wir endlich auch den Schluß ziehen, daß für alle Zukunft es unmöglich sein wird, im Sinne des Christentums eine wahrhaft soziale Gesinnung und Handlungsweise zu entwickeln. Was an sozialem Denken und Fühlen im heutigen Leben vorhanden ist, hat sich im wesentlichen unabhängig vom Christentum entwickelt, und die mehr als gleichgültige, vorwiegend feindliche Stellung der sozialdemokratischen Organisation aller Länder gegenüber dem Christentum ist nichts als die historische Quittung für die unaufhörlichen und vielfältigen Dienste, welche das organisierte Christentum den herrschenden Klassen für die Ausbeutung der dienenden geleistet hat, für die Sorgfalt und Bereitwilligkeit, mit welcher sich die Diener der Kirche stets bemüht haben, die vorhandenen Klassenscheidungen aufrechtzuerhalten. Da das Christentum sich überall als Weltanschauung auf der absteigenden Bahn seiner historischen Entwicklung bewegt, während auf der andern Seite das soziale Denken und Fühlen einen immer breitern und wichtigern Raum im Bewußtsein der modernen Menschheit einnimmt, so müssen beide Gedankenreihen und Lebensrichtungen sich notwendig immer mehr voneinander entfernen. Auch für die Zukunft muß man deshalb die Möglichkeit eines wirklichen lebendigen und aktiven christlichen Sozialismus in Abrede stellen.

(„Monistische Sonntagspredigt“ Nr. 58/1912. – Gekürzte Fassung aus: Wissenschaft contra Gottesglauben, a. a. O., S. 128.)

Über die Kulturwidrigkeit des Krieges

... Wir wissen alle, daß der Satz von der unbedingten Kulturwidrigkeit des Krieges seitens der Vertreter des Kriegsgedankens bestritten wird; diese behaupten vielmehr, daß gerade der Krieg die höchsten und edelsten Tugenden des Menschen, Todesverachtung und Selbstverleugnung allein zu ent-

¹⁷ Über die christliche Religion als „eine Religion des Hasses, der Verfolgung, der Unterdrückung“, siehe auch A. Bebel, Ist die Religion für das Volk nötig?, a. a. O., S. 27.

wickeln vermöge, und daß die Völker durch einen langen Frieden träg würden und der inneren Fäulnis verfielen. Das freche und niederträchtige Wort von einem „frischen, fröhlichen Kriege“, durch welchen die stagnierenden Säfte des Volkskörpers wieder in gesunden Umlauf gebracht würden, spielt in der populären Auffassung und in der diese vertretenden Tagespresse immer noch eine große Rolle und übt seine Suggestivwirkung im Sinne der Kriegshetzer aus. Daß die Geschichte einer solchen Auffassung überall widerspricht, pflegt die große Menge nicht zu wissen, da ihre Geschichtsauffassung bereits in der Schule und später in der Tagespresse so beeinflußt zu werden pflegt, daß das Kriegführen als eine besonders edle und wichtige Sache erscheint. Aber wenn wir ins Auge fassen, wie grundsätzlich unhaltbar sich die spezifischen Militärstaaten, der spartanische, der makedonische und zuletzt auch der römische erwiesen haben, und welchen Einfluß andererseits bis auf unsere Tage die griechische Kultur ausgeübt hat, obwohl dieses Volk wegen seiner Unfähigkeit, sich und seine Umgebung zu großen Massen zu organisieren, politisch der römischen Militärmacht unterlegen war, so müssen wir folgenden allgemeinen und wichtigen Schluß ziehen:

Die auf dem Krieg beruhenden Organisationen sind in sich unhaltbar oder labil, während Kulturarbeit die Eigenschaft selbsttätiger Erhaltung, Ausbreitung und Vermehrung hat . . .

Da der Krieg das Gegenteil der Kultur ist, so müssen wir auch erwarten, daß jene Eigenschaften, die man in Erinnerung an längst vergangene Verhältnisse Tugenden nennt, entweder kulturwidrige oder doch mindestens nicht spezifisch kulturfördernd sein werden. Andererseits müßten die Kriegstugenden an sich einen außerordentlichen hohen Wert haben, um die ungeheuren und schrecklichen Opfer wettzumachen, die der Krieg fordert. Physische Tapferkeit und Todesverachtung? Das sind Eigenschaften, die zunächst nur im Kriege von Wert sind und um so geringwertiger werden, je weniger sie Gelegenheit zur Verwendung finden. Also handelt es sich bloß um eine Anpassung an einen Zustand, den des Krieges, der doch, wie wir gesehen haben, zum Verschwinden bestimmt ist. Die kriegerischen Tugenden werden mit anderen Worten bald keine Tugenden mehr sein, sondern rudimentäre Organe, welche keine Anwendung mehr finden und daher für den Organismus zunächst lästig, bald aber schädlich werden müssen, wie jedes Organ, das keinen Zweck mehr hat.

Aber Tapferkeit und Todesverachtung sind doch auch außerhalb des Krieges Tugenden, wird man hier einwenden. Zweifellos sind sie das, wenn man sie in etwas weiterem Sinne, also über den kriegerischen hinaus nimmt. Aber gewährt denn unsere Zeit nicht täglich immer wieder Gelegenheit, sie

an den Werken der Kultur zu üben? Gerade in unseren Tagen, in denen die Nachricht die Gemüter erregt, daß es einem Forscher gelungen ist, eine der fürchterlichsten Krankheiten, welche die Menschheit geißelt, durch ein Heilmittel zu besiegen, das der geduldigen und systematischen wissenschaftlichen Forschung, nicht etwa einem glücklichen Zufalle seine Auffindung verdankt, gerade in diesen Tagen müssen wir dessen gedenken, daß ein junger, genialer Forscher in eben diesem Gebiete (Schaudinn¹⁸) vor kurzem seiner Arbeit für das Wohl der leidenden Menschheit zum Opfer gefallen ist. Was aber ist ein edlerer Mut: unter dem Getöse des Kampfes . . . die alten physischen Kampfinstinkte aus den halbtierischen Zeiten der Menschheit wieder aufleben zu lassen, oder ruhigen Blutes tagaus tagein jene unheimlichen, weil unsichtbaren gräßlichen Feinde der Menschheit zu handhaben mit dem Bewußtsein, daß nicht nur ein Augenblick der Nachlässigkeit, sondern zahllose unkontrollierbare unglückliche Zufälle den eigenen Leib den tödlichen Angriffen jenes Feindes preisgeben können? So bietet auch unser heutiges Leben gerade an den Stellen, an denen die Kultur am meisten fortgeschritten ist, unaufhörlich Gelegenheit, jene höheren Tugenden des moralischen Mutes zu üben und zu betätigen, und dies nicht zu dem Zwecke, andere Menschen, die uns persönlich nicht das geringste zuleide getan haben, zu verstümmeln und zu vernichten, sondern zu dem entgegengesetzten Zwecke, die leidende Menschheit von einer oder der anderen ihrer schweren Lasten zu befreien, um Gesundheit und Frieden an Stelle von Mord und Tod zu verbreiten . . .¹⁹

Wir müssen also auch die Behauptung, daß der Krieg für die moralische Entwicklung der Menschheit nützlich oder gar notwendig sei, als unbeacht zurückweisen. Ich will Ihre Geduld nicht in Anspruch nehmen, um im Gegenteil nachzuweisen, daß der Krieg notwendig verwildernd und verrohend wirkt, nicht nur auf die Kriegführenden selbst, sondern ebenso auf die friedlichen Bewohner des Landes, in welchem sich ein Krieg vollzieht. Wer kennt nicht das tiefe physische wie moralische Elend, in welchem der dreißigjährige Krieg das verwüstete Deutschland zurückließ, und wem ist

¹⁸ Der deutsche Mikrobiologe Fritz Schaudinn (1871–1906) entdeckte u. a. die Erreger der Lues und der Amöbenruhr.

¹⁹ Die Einstellung Ostwalds gegen Militarismus und Krieg läßt die humanistische Gesinnung des Forschers klar erkennen, zeigt jedoch zugleich die Grenzen des bürgerlichen Pazifismus und Antimilitarismus. Der Krieg wurde nicht als Erzeugnis der Ausbeuterordnungen erkannt, sondern biologisierend im Sinne des Sozialdarwinismus gedeutet. Das „Geheimnis, in welchem Kriege geboren werden“ (Lenin), blieb den bürgerlichen Pazifisten verschlossen.

nicht ein tiefes Grauen angekommen, wenn er, ohne durch nationale Leidenschaft verblendet zu sein, irgendeine objektive Kriegsschilderung gelesen hat. Wir können, ohne uns in unkontrollierbare Gefühle zu verlieren, allgemein sagen, daß der Krieg notwendig solche Eigenschaften entwickeln oder stärken muß, welche seinem Zwecke, Überwindung und physische Vernichtung des Gegners, entsprechen. Da nun keine andere Kulturarbeit auch nur entfernt ähnliche Aufgaben mit sich bringt, so muß man schließen, daß ganz allgemein die durch den Krieg entwickelten und geförderten Eigenschaften der eigentlichen Kulturarbeit nicht gemäß sind.

Kultur und Krieg sind somit sicherlich unbedingte und unversöhnliche Gegner; sie können nicht dauernd nebeneinander existieren, sondern der eine muß den andern vernichten. Wohin, wenigstens vom Standpunkte der Gegenwart gesehen, der Sieg sich neigt, haben wir bereits erkannt: er kommt zweifellos der Kultur zu . . .²⁰

(Aus: „Kultur und Friede“ (1910), in: Der energetische Imperativ, I. Reihe, Leipzig 1912.)

²⁰ Die hier aufgeworfene Frage nach dem Verhältnis von Krieg und Kultur kann ohne Beachtung der marxistisch-leninistischen Unterscheidung zwischen ungerechten und gerechten Kriegen wie überhaupt ohne die vom Marxismus-Leninismus entwickelte Lehre von Krieg und Frieden nicht gelöst werden. – Vgl. dazu das Kapitel „Die Kriegsgefahr und der Kampf der Völker für den Frieden“, in: Grundlagen des Marxismus-Leninismus, Berlin 1960, S. 533–551.

MAX PLANCK

VON

HEINRICH VOGEL

Im Jahre 1946 feierte die wissenschaftliche Welt und die Bevölkerung Großbritanniens – mit einer durch die Zeitverhältnisse bedingten Verspätung – den 300. Geburtstag Isaac Newtons (1643–1727). Es war kaum ein Jahr seit dem Ende des furchtbarsten aller Kriege der menschlichen Geschichte vergangen, eines Krieges, den der deutsche Imperialismus und Faschismus verschuldet hatte. Dennoch kannten die englischen Gelehrten keine Bedenken, als es sich darum handelte, den greisen Max Planck einzuladen. Seine wissenschaftlichen Leistungen und seine auch in der Zeit des Faschismus bewiesene aufrechte und humanistische Haltung hatten wesentlich mit dazu beigetragen, daß das Ansehen der deutschen Wissenschaft nicht völlig verloren ging. Die persönliche Haltung Plancks in der finsternen Zeit des Faschismus zeigte der Welt, daß es auch unter den in Deutschland verbliebenen bürgerlichen Gelehrten Persönlichkeiten gab, die die Ehre und die humanistischen Traditionen der deutschen Wissenschaft wahrten.

Max Planck war eine Forscherpersönlichkeit von unbestechlicher Wahrheitsliebe und vorurteilslosem Wissensdrang. Sein Leben war ein Leben für die Wissenschaft; es war reich an äußeren Ehrungen und Auszeichnungen (so erhielt er den Nobelpreis für 1918), aber auch angefüllt mit schweren Schicksalsschlägen und bitteren persönlichen Erlebnissen.

„Das höchste Gut, was uns keine Macht der Welt rauben kann, und was uns wie kein anderes auf die Dauer zu beglücken vermag, das ist eine reine Gesinnung, die ihren Ausdruck findet in gewissenhafter Pflichterfüllung.“ Diese von ihm selbst formulierte Maxime hat Planck befolgt in den glanz- und ehrenvollen wie auch in den dunklen Stunden seines Lebens.

Kindheit und Jugend, Gymnasialjahre und erste Studiensemester verlebte Max Planck, der am 23. 4. 1858 in Kiel geboren wurde, in München. Er entstammt einer alten schwäbischen Theologen- und Juristenfamilie, mit deren

Traditionen, Lebensgewohnheiten und Ansichten er nie offen gebrochen hat. Der junge Planck verbrachte die Jugendjahre ohne geistigen Konflikt mit der damals in Deutschland herrschenden Ideologie. Er genoß in Berlin bei Helmholtz und Kirchhoff eine ausgezeichnete Fachausbildung als Physiker. Im Jahre 1879 promovierte Planck in München und habilitierte sich dort schon ein Jahr darauf. Seine ersten wissenschaftlichen Arbeiten waren Problemen der Thermodynamik gewidmet, mit der er sich noch viele Jahre intensiv beschäftigte.

Nachdem sich Planck auf Anraten von Helmholtz für die akademische Laufbahn entschieden hatte, hat er noch fünf Jahre (1880–1885) in München als Privatdozent gelehrt, ehe er als Extraordinarius nach Kiel berufen wurde. Im Jahre 1889 kam Max Planck als Nachfolger des 1887 verstorbenen Gustav Kirchhoff nach Berlin. Fast 40 Jahre hindurch hat Max Planck dann als ordentlicher Professor für theoretische Physik an der Berliner Universität gewirkt. Die Akademie der Wissenschaften wählte ihn 1894 zum ordentlichen Mitglied. Von 1912 bis 1938 war er „beständiger Sekretär“ ihrer Physikalisch-mathematischen Klasse.

Plancks wissenschaftliches Wirken war glanzvoll und erfolgreich, sein persönliches Leben hart und leidgeprüft. Im ersten Weltkrieg verlor der damals noch preußisch-monarchistisch gesinnte Planck seinen ältesten Sohn vor Verdun, ohne zu begreifen, wofür eigentlich so viele blühende Menschenleben geopfert wurden. Der schwerste Schlag, den der greise Planck nie mehr ganz verwunden hat, war neben dem Verlust seines Hauses und seines Besitzes im Hagel amerikanischer Bomben die Ermordung seines Sohnes Erwin durch die faschistischen Henker am 23. 1. 1945.

Trotz dieser Schicksalsschläge hat Planck noch nach 1945 – im Alter von fast 90 Jahren – Vorträge gehalten. In dem Vortrag „Sinn und Grenzen der exakten Wissenschaft“ hat er als einer der ersten Physiker die Menschheit nachdrücklich vor der Gefahr eines atomaren Völkermordens gewarnt. Am 4. Oktober 1947 endete in Göttingen der Lebensweg dieses großen deutschen Naturforschers.

Max Planck, einer der bedeutendsten Naturwissenschaftler unseres Jahrhunderts, ist in die Geschichte der Physik vor allem als der Begründer der Quantentheorie eingegangen. Sie wurde Grundlage und Ausgangspunkt der Quantenphysik und damit der modernen Atomphysik.

An der Schwelle unseres Jahrhunderts, am 14. 12. 1900, hat Planck in der Physikalischen Gesellschaft in Berlin seine Ableitung des Strahlungsgesetzes vorgetragen, in der eine völlig neue, in ihrer Bedeutung damals noch kaum

zu erfassende und universelle Naturkonstante auftrat: das elementare Wirkungsquantum h .

„Plancks $h\nu$ -Ansatz für die Energie war nicht mehr Fortbildung der bisherigen Physik, sondern Umwälzung“, schreibt Max von Laue. „Wie tief sie ging, wie notwendig sie aber auch war, haben die folgenden Jahrzehnte immer deutlicher gezeigt. Mit Hilfe der Quantenidee nämlich konnte man zu einem der Physik bis dahin verschlossenen Verständnis aller Atomvorgänge vordringen.“¹

Es war in der Tat eine Umwälzung, die auch Planck nicht erwartet hatte. Er selbst mußte im eigenen Bewußtsein mit überlieferten, in der klassischen Physik als unerschütterlich geltenden Prinzipien und Vorstellungen brechen. Der alte Grundsatz der klassischen Physik, der gleichzeitig das undialektische Dogma der Naturwissenschaft im 18. und 19. Jahrhundert war: „*natura non facit saltus*“, erwies sich als unhaltbar. Planck hatte die „Sprünge“ in der Natur der Strahlung nachgewiesen. Die unabwendbare Konsequenz seiner Entdeckung war die Erkenntnis, daß die Wirkung nicht kontinuierlich, nicht stetig, sondern diskontinuierlich, sprunghaft, in kleinen Quanten übertragen wird. Planck hat die Größe dieser Quanten als erster bestimmt und dabei die universelle Konstante h entdeckt. Alle Strahlungswirkung ist ein Vielfaches von h . Wenn aber die Wirkung gequantelt ist, so mußte es die Energie auch sein. Viele Folgerungen waren zu durchdenken. Plancks Idee brauchte kühne, von den Fesseln der Überlieferung freie Denker, die noch weiter gingen als er. Unter ihnen ist an erster Stelle Albert Einstein zu nennen, der 1905 die Lichtquantenhypothese schuf.

Viele Kollegen standen den kühnen und neuartigen Gedanken Plancks und Einsteins zunächst sehr skeptisch gegenüber. Alle experimentellen Fakten, die zur Annahme der Stetigkeit der Strahlung geführt hatten (z. B. die Beugungserscheinungen), blieben ja bestehen. Ein Widerspruch war für alle offensichtlich. Planck war bei seiner Erforschung der Hohlraumstrahlung auf die dialektische, widersprüchliche Struktur der Strahlung gestoßen. Die Strahlung erwies sich als Einheit zweier gegensätzlicher Aspekte, einer kontinuierlichen, wellenförmigen, und einer diskontinuierlichen, korpuskularen Seite. In der vorher herrschenden Wellentheorie war nur die erste Seite begrifflich erfaßt, nun war die andere entdeckt worden. Der alte Streit zwischen Newton und Huygens erschien in neuem Licht.

So steht der Name Max Planck am Beginn einer neuen Epoche der Physik. Andere haben nach ihm dieses physikalische Neuland noch viel weiter und

¹ M. v. Laue, Geschichte der Physik, Bonn 1950, S. 142.

tiefer ergründet. Es sei neben Einstein nur an einen Forscher wie Niels, Bohr, aber auch an Rutherford, von Laue, Born, Heisenberg, Franck, Hertz, Sommerfeld, Dirac, Fermi, Yukawa, Schrödinger, de Broglie, Kapitza, Fock, Iwanenko erinnert. Planck hat diese Entwicklung der physikalischen Forschung angebahnt. Über die historische Größe seiner Entdeckung heißt es in der Adresse des ZK der SED aus Anlaß von Plancks 100. Geburtstag am 23. 4. 1958:

„Max Planck entdeckte im Jahre 1900 das elementare Wirkungsquantum, von ihm ‚ h ‘ genannt, und bestimmte als erster dessen Größe. Er wurde dadurch zum Wegbereiter der Physik und der gesamten Naturwissenschaft in unserem Jahrhundert. Das elementare Wirkungsquantum erschloß der Wissenschaft die Welt der Atome und Atomkerne. Eine qualitativ höhere Stufe der Beherrschung der Natur, ein vertieftes Verständnis der Materie wurde durch die Entdeckung Max Plancks eingeleitet.“

Wenn auch Plancks Entdeckung des elementaren Wirkungsquantums alle seine anderen physikalischen Forschungsergebnisse überstrahlt, so muß doch auch auf seine wertvollen Arbeiten zu anderen Problemen der theoretischen Physik hingewiesen werden, in denen er ebenfalls Wesentliches zur weiteren Erkenntnis physikalischer Erscheinungen beigetragen hat. Plancks Spezialgebiet war die Thermodynamik, mit deren Problemen er sich immer wieder beschäftigte. In nahezu 200 Publikationen hat er seine Ergebnisse und seine Gedanken zu physikalischen Fragen der wissenschaftlichen Welt mitgeteilt.

Aber das wissenschaftliche Lebenswerk Max Plancks erstreckt sich nicht nur auf seine engere Fachdisziplin. Was die Persönlichkeit Plancks für breitere Kreise so anziehend und volkstümlich gemacht hat, sind seine philosophisch-weltanschaulichen Betrachtungen, die er meist in Vorträgen dargelegt hat. Neben seiner fachwissenschaftlichen Forschungsarbeit hat sich Planck mehr und mehr auch mit philosophischen Fragen der Naturwissenschaft und mit Fragen der Ethik beschäftigt. Mit der ihm eigenen Sorgfalt und Gründlichkeit hat er auch auf philosophischem Gebiet gearbeitet. Planck hat selbst die Wechselwirkung von philosophischem und fachwissenschaftlichem Denken erfahren, er wußte um die Wechselbeziehung von Naturwissenschaft und Weltanschauung und hat sich nie gescheut, dies öffentlich zum Ausdruck zu bringen.

Seine philosophisch-weltanschaulichen Arbeiten weisen Planck als tiefen Denker auch auf diesem Gebiet aus. Er hatte nicht den Ehrgeiz, ein neues philosophisches „System“ zu begründen, sondern er nahm zu den Grundfragen, besonders der Erkenntnistheorie, als Naturforscher Stellung und durchdachte sie von seiner Warte. Wir zählen sein philosophisches Schaffen

zu den wertvollen philosophischen Traditionen und Leistungen der deutschen Naturwissenschaft. Es ist keineswegs so, wie gelegentlich behauptet wurde, daß Planck nichts philosophisch Wesentliches hervorgebracht habe.²

Der bleibende Wert und die besondere Bedeutung des philosophischen Wirkens Plancks liegt in dem sachlichen Gehalt der von ihm vertretenen erkenntnistheoretischen Auffassungen, hauptsächlich in seiner mehr oder weniger konsequenten Verteidigung eines materialistischen Standpunktes und in seinem damit zusammenhängenden jahrzehntelangen prinzipiellen Kampf gegen die in der Naturwissenschaft der imperialistischen Länder stark verbreiteten positivistischen Auffassungen.

Die Verteidigung materialistischer Grundsätze durch Planck ist besonders bedeutungsvoll deswegen, weil Planck selbst die ganze Entwicklung der physikalischen Wissenschaft seit Helmholtz, Clausius und Kirchhoff, die seine Lehrmeister waren, bewußt miterlebt und in steigendem Maße dann auch mitgestaltet hat. Er kannte alle Probleme und Schwierigkeiten, die der Mikrokosmos der klassischen Physik und ihren Begriffen und Methoden bereitete. Planck sah die Erschütterung des alten mechanisch-materialistischen Weltbildes der klassischen Physik, er mußte im eigenen Kopf mit vielen gewohnten Vorstellungen aufräumen, er vertiefte durch die Ergebnisse seiner wissenschaftlichen Forschung die Krise der Physik, aus der gerade der Positivismus viele seiner Argumente herleitete. Ja, Planck war selbst vorübergehend – während seiner Kieler Zeit (1885–1889) – ein Anhänger des Machschen Positivismus gewesen. Die Erfahrungen eigener Forschungsarbeit, der Kampf gegen Ostwalds Energetik sowie der Einfluß Boltzmanns³ führten jedoch dazu, daß Planck sich seit Mitte der 90er Jahre elementaren materialistischen Ansichten zuwandte, die in seinen „Vorlesungen über Thermodynamik“ (1897) schon deutlich anklingen.

Als Planck 1908 an der Universität Leiden (Holland) zum erstenmal öffentlich zu philosophischen Fragen der modernen Physik Stellung nahm,

² Siehe z. B. G. Kropp, Die philosophischen Gedanken M. Plancks, in: Zeitschrift für phil. Forschung, 1951/52, S. 434.

³ Lenins Einschätzung von Boltzmann trifft prinzipiell auch auf Planck zu, wenn er schreibt: „von den deutschen Physikern kämpfte der 1906 verstorbene L. Boltzmann systematisch gegen die machistische Strömung . . .“ (W. I. Lenin, Materialismus und Empirioskritizismus, Berlin 1952, S. 277.)

Lenin betrachtete Boltzmanns Ansichten als materialistisch. Planck wird von Lenin nicht erwähnt; das erklärt sich daraus, daß Planck zu einem Zeitpunkt zum erstenmal öffentlich zu philosophischen Fragen Stellung nahm (Dezember 1908), als Lenins Werk schon abgeschlossen war.

wurde sein Vortrag „Die Einheit des physikalischen Weltbildes“ zu einer prinzipiellen kritischen Abrechnung mit der positivistischen Philosophie Machs. Die Kritik Plancks an Mach weist in vielen erkenntnistheoretischen Grundfragen eine bemerkenswerte Übereinstimmung mit Lenins Kritik am Empiriokritizismus auf. Bei einem Vergleich zeigt sich, daß die philosophische Grundposition Plancks in erkenntnistheoretischen Fragen materialistisch ist. Allerdings fällt seine Unkenntnis der Dialektik auf. Aber insgesamt kämpfte Planck tatsächlich – wenn auch nicht bewußt – als Verbündeter des dialektischen Materialismus gegen den alten und auch gegen den neuen naturwissenschaftlichen Positivismus. Dabei muß freilich berücksichtigt werden, daß sich die Beweggründe, die Ziele, die Schärfe und auch das Schwergewicht der Kritik am „physikalischen Idealismus“ bei Lenin und Planck unterscheiden. Das konnte bei der völlig verschiedenen Klassengrundlage auch nicht anders sein. Lenin führte einen damals wie heute nötigen ideologischen Klassenkampf auf philosophischem Gebiet, während Planck lediglich beabsichtigte, an einem irrenden Kollegen Kritik zu üben und die naturwissenschaftliche Forschung vor den schädlichen Auswirkungen einer irrigen Erkenntnistheorie zu bewahren. Planck war Vertreter der politisch konservativen preußisch-deutschen bürgerlichen Intelligenz. Er blieb vor allem in gesellschaftswissenschaftlichen Fragen der bürgerlichen Ideologie verhaftet. Seine Weltanschauung zeigt die typischen Widersprüche eines bürgerlichen Naturwissenschaftlers. Als Naturforscher verteidigte Planck einen erkenntnistheoretischen Materialismus; in seinen Auffassungen über die Gesellschaft und die Moral blieb er jedoch in weitverbreiteten idealistischen Anschauungen befangen und suchte in einer pantheistischen Religiosität geistigen Halt.

In seinen philosophisch-weltanschaulichen Vorträgen und Aufsätzen behandelte Max Planck wiederholt das Verhältnis von Wissenschaft, Weltanschauung und gesellschaftlichem Leben. Er formulierte und beantwortete klar und tieferschürfend solche grundlegenden Fragen wie: Besteht zwischen exakter Naturwissenschaft und Weltanschauung ein Zusammenhang? Braucht der Naturwissenschaftler Philosophie? Steht die wissenschaftliche Forschung mitten im Leben der Gesellschaft, oder kann sie losgelöst vom gesellschaftlichen Leben betrieben werden?

Planck bejaht ausdrücklich eine wissenschaftliche Weltanschauung, von der er völlige Übereinstimmung mit den Ergebnissen aller Wissenschaften fordert. Er weist auch auf den Einfluß der Weltanschauung auf die Deutung der Forschungsergebnisse hin. Solche klaren und tiefgehenden Auffassungen über Rolle und Stellung der Wissenschaft in der Gesellschaft wie bei Planck

finden sich bei Wissenschaftlern der spätbürgerlichen Epoche nicht sehr häufig. Planck hat stets den Blick für den eigentlichen Sinn der Wissenschaft behalten: Sie muß dem Leben dienen, von dem sie ausgeht und in dem sie wurzelt, auch wenn das der einzelne Wissenschaftler zuweilen nicht begreift und der Meinung ist, die Wissenschaft sei um der Wissenschaft willen da und diene nur dazu, den Erkenntnisdrang des Menschen zu befriedigen. Planck lehnte diesen einseitigen Standpunkt entschieden ab. Selbst bei der Behandlung ganz abstrakter, vom Leben anscheinend weit entfernter theoretischer Probleme sieht er die stets vorhandene Beziehung zum Leben und weist auf sie hin. Er betrachtet dies als ethische Verpflichtung jedes Wissenschaftlers, eine Auffassung, die wir voll anerkennen und unterstreichen.

Planck formte seit 1908 bewußt seinen philosophischen Standpunkt und bekämpfte zielstrebig die subjektiv-idealistischen Grundthesen des Positivismus. Es handelt sich dabei nicht um gelegentliche materialistische Randbemerkungen und Andeutungen, wie man sie bei vielen Naturwissenschaftlern finden kann, sondern um ein bewußtes philosophisches Schaffen. Ihrem sachlichen Gehalt nach waren die von Planck vertretenen philosophischen Auffassungen ein erkenntnistheoretischer Materialismus, der vor allem darin besteht, daß Planck unerschütterlich die These von der realen Außenwelt und ihrer Gesetzmäßigkeit als einer unabhängig vom menschlichen Bewußtsein existierenden Wirklichkeit verteidigte und in ihr die Grundlage jeder „vernünftigen Weltanschauung“ und jeder Wissenschaft sah. Das kommt fast in jedem philosophischen Vortrag Plancks zum Ausdruck. Er ist nur insofern nicht folgerichtig genug, als er meint, die von ihm bejahte „realistische“ Weltanschauung könne nicht vollständig bewiesen werden. Deshalb spricht er gelegentlich vom „Glauben an die objektive Realität“. Dieser „Glaube“ an die objektiv reale Außenwelt bildet das Fundament seines philosophischen Weltbildes.

Ganz entschieden hat Planck auch das Kausalitätsprinzip und den klassischen Determinismus verteidigt. Von der stark mechanistischen Auffassung des Determinismus und der darauf beruhenden falschen Lösung des Problems der Willensfreiheit abgesehen, stimmen die Ansichten Plancks auch hier weitgehend mit denen des dialektischen Materialismus überein. Das Wesen der Kausalität faßte Planck eindeutig materialistisch auf; als einen objektiven Zusammenhang in Natur, Gesellschaft und im menschlichen Geistesleben. Er lehnte den konventionalistischen Standpunkt (das Kausalprinzip sei nur eine willkürliche Übereinkunft der Menschen) ebenso ab wie den idealistischen Kantschen Apriorismus in dieser Frage.

In Büchern und Aufsätzen christlicher Autoren wird Planck meist als gläubiger Christ gefeiert. Es wird behauptet, er sei der Typ des christlichen Naturwissenschaftlers in unserem Jahrhundert, er habe die Vereinbarkeit von Naturwissenschaft und Religion bewiesen. Manche Textstelle aus Plancks Reden, besonders aus seinem Vortrag „Religion und Naturwissenschaft“, scheint diese Auffassung zu stützen. Wer aber Plancks Vortrag kritisch liest, wird sehr bald merken, daß Plancks scheinbare Versöhnung von Naturwissenschaft und Religion ein „Trojanisches Pferd“ für die Religion ist, denn Planck beseitigt stillschweigend und ohne große Polemik die eigentliche Grundlage des christlichen Glaubens, den Glauben an einen allmächtigen, wundertätigen Schöpfergott.

Plancks Stellung zur Religion ist allerdings sehr widerspruchsvoll. Einerseits lehnt er konsequent jede Offenbarungsreligion ab, verwirft er kategorisch jeden Wunderglauben, glaubt er weder an einen persönlichen noch sonst an einen Schöpfergott; andererseits aber spricht er sehr oft voller Ehrfurcht und Ergriffenheit von Gott, findet er Worte tiefen Vertrauens, hoher Wertschätzung des religiösen Glaubens, auch des christlichen Glaubens. Wie ist das zu erklären?

Als einer der größten Naturforscher des 20. Jahrhunderts, dessen philosophisches Weltbild von den Erkenntnissen der Naturwissenschaft bestimmt wurde, konnte Planck das naturphilosophische Gedankengut des Christentums nicht akzeptieren. Durch Erziehung und Umwelt aber war ihm dieses Christentum vertraut, konnte und wollte er es nicht angreifen, mit ihm nicht brechen. Zudem glaubte er, daß die Kirche eine große gesellschaftliche Aufgabe zu erfüllen habe, indem sie den Massen der Menschen Ehrfurcht und Moral bebringe; denn wer sonst sollte die Menschen Moral lehren? Die wissenschaftliche Ethik kannte Planck nicht, weil er von der modernen Gesellschaftswissenschaft keine Kenntnis hatte. Seine metaphysische Auffassung über die Willensfreiheit führte ihn zu der Meinung, ethische Prinzipien könnten nicht wissenschaftlich begründet werden. So muß man auch seine vielzitierten Worte verstehen: „Die Naturwissenschaft braucht der Mensch zum Erkennen, die Religion aber braucht er zum Handeln.“

Die religiöse Moral sah Planck als einzig mögliche massenwirksame Moral an. Ein Angriff auf die Kirche erschien ihm daher als Angriff auf die sittlichen Grundlagen der Gesellschaft. Deshalb war Planck kein Gegner von Religion und Kirche.

Plancks prinzipieller Irrtum in dieser Frage war die Gleichsetzung von Religion und Moral. Der weltanschauliche Kern von Plancks sogenannter „Religiosität“ ist seine tiefe Überzeugung vom Wirken einer unverbrüch-

lichen objektiven Naturgesetzlichkeit, ist seine tiefempfundene Ehrfurcht und Verehrung der Natur, ihrer Erhabenheit, Schönheit und Harmonie. Die Natur ist für ihn Gott. Wenn Planck ohne besonderen Vermerk vom Glauben spricht, meint er nicht den christlichen. Sein Weihnachtsartikel „Wissenschaft und Glaube“ (1930) belegt das eindeutig. Vom Glauben an Gott wird darin nicht gesprochen. Wenn es noch eines weiteren Beweises für den pantheistischen Charakter von Plancks „Religion“ bedurft hätte, so liegt er vor in einem Brief vom 18. 6. 1947. Darin erklärt Planck, daß er selber „seit jeher tief religiös veranlagt“ sei, er aber nicht „an einen persönlichen Gott, geschweige denn an einen christlichen Gott“ glaube.⁴

Planck bejaht die Religion also nur, sofern sie Moral lehrt, dem Menschen seelisches Gleichgewicht, Ausgeglichenheit und Trost spendet; er lehnt sie jedoch ab, sobald sie den Wunderglauben und den Schöpfergott ins Spiel bringt. Auch für Plancks widerspruchsvolle Auffassung vom Gottesglauben und Religion treffen die bekannten Bemerkungen von Friedrich Engels zu:

„Welch ein Abstand vom alten Gott – Schöpfer Himmels und der Erden, Erhalter aller Dinge, ohne den kein Haar vom Haupte fallen kann! . . . Gott wird nirgends schlechter behandelt, als bei den Naturforschern, die an ihn glauben.“⁵

Trotz mancher Inkonsequenzen, Widersprüche und Fehler hat uns das philosophische Schaffen Plancks noch heute viel zu sagen.⁶ Es kann uns anregen und befruchten. Trotz allem Schweren, das er erlebt und persönlich erlitten hat, trotz Resignation und einer gewissen Schicksalsergebenheit, die an manchen Stellen anklingt, strahlt noch aus seinen letzten Vorträgen, wenn auch verhalten, eine optimistische Zuversicht im Hinblick auf den historischen Fortschritt der Menschheit. Das Leben und Wirken Max Plancks und vor allem sein tragischer persönlicher Lebensweg ist eine eindringliche Mahnung für das deutsche Volk und insbesondere für seine Intelligenz. Max Planck erlebte die im Zeichen von „Blut und Eisen“ stehende Einigung Deutschlands 1871, er erlebte den Weg des deutschen Imperialismus, dessen verbrecherische Kriegspolitik hart und schwer in sein persönliches Leben eingriff. Sein Leben zeigt, daß die deutsche Bourgeoisie jenen Wissenschaftlern keine

⁴ Forschungen und Fortschritte, 32. (1958), S. 364 (Faksimile des Planck-Briefes).

⁵ F. Engels, Dialektik der Natur, Berlin 1955, S. 213 f.

⁶ Vgl. dazu H. Vogel, Zum philosophischen Wirken Max Plancks – seine Kritik am Positivismus, Berlin 1961.

Perspektive geben konnte noch geben kann, die den humanistischen Auftrag wissenschaftlicher Arbeit ernst nehmen und durchführen wollen.

Wer heute den Anspruch erheben will, im Sinne Max Plancks zu wirken und seinen Humanismus weiterzuführen, der kann nur auf der Seite derer stehen, die folgerichtig für den Fortschritt der Menschheit arbeiten. Es ist erfreulich für die deutsche Naturwissenschaft, daß der humanistische Geist Plancks im Denken und Handeln der 18 Göttinger Physiker, insbesondere in ihrer öffentlichen Warnung vor der atomaren Aufrüstung Westdeutschlands, so sichtbar zum Ausdruck kam. Bei uns in der Deutschen Demokratischen Republik ist dieser humanistische Geist ein Bestandteil der Staatspolitik. Bei uns werden die heranwachsenden Wissenschaftler an Universitäten und Hochschulen erzogen und ausgebildet in humanistischem Sinn, auch im Sinn des Vermächtnisses von Planck. In der Deutschen Demokratischen Republik ist das humanistische Erbe Max Plancks in den richtigen Händen.

AUSGEWÄHLTE TEXTE

Physik und Weltanschauung

Was hat die Physik mit dem Kampf um die Weltanschauung zu tun? so wird wohl mancher von Ihnen zu fragen geneigt sein, wenn er sich den Sinn des Themas überlegt, zu dem ich Ihnen heute einen Beitrag liefern möchte. Die Physik beschäftigt sich doch lediglich mit Gegenständen und Vorgängen der unbelebten Natur, während man von einer Weltanschauung, wenn sie irgendwie befriedigend sein soll, verlangen muß, daß sie das gesamte körperliche und geistige Leben umspannt und gerade auch zu allen seelischen Fragen bis hin zu den höchsten Problemen der Ethik Stellung nimmt.

So einleuchtend dieser Einwand auf den ersten Blick scheinen mag, einer näheren Prüfung hält er nicht stand. Zunächst ist zu sagen, daß die unbelebte Natur doch auch mit zur Welt gehört, daß also eine Weltanschauung, die Anspruch auf umfassende Geltung erhebt, auch auf die Gesetze der unbelebten Natur Rücksicht nehmen muß, und daß sie auf die Dauer unhaltbar ist, wenn sie mit diesen in Widerspruch gerät. Ich brauche hier nicht hinzuweisen auf die Schar der religiösen Dogmen, denen die physikalische Wissenschaft den Todesstoß versetzt hat.

Aber mit solch negativer, zersetzender Wirkung erschöpft sich keineswegs der Einfluß der Physik auf die Weltanschauung. Im Gegenteil, viel stärker wirkt sie durch ihren Beitrag zum positiven Aufbau. Zunächst nach der formalen Seite. Es ist allgemein bekannt, daß die Methoden der physikalischen Wissenschaft sich wegen ihrer Exaktheit als ausnehmend fruchtbar erwiesen haben und daher auch für die Geisteswissenschaft in gewisser Weise vorbildlich geworden sind. Dann aber auch inhaltlich. Wie eine jegliche Wissenschaft ursprünglich vom Leben ausgeht, so läßt auch die Physik sich tatsächlich niemals vollständig trennen von den Forschern, die sie betreiben, und schließlich ist doch jeder Forscher zugleich auch eine Persönlichkeit, mit allen ihren intellektuellen und ethischen Eigenschaften. Daher wird die Weltanschauung des Forschers stets auf die Richtung seiner wissenschaftlichen Arbeit mitbestimmend einwirken, und es ist selbstverständlich, daß dann auch umgekehrt die Resultate seiner Forschung nicht ohne Einfluß auf seine Weltanschauung bleiben können.

(Aus dem Vortrag: Die Physik im Kampf um die Weltanschauung [1935], in: M. Planck, Vorträge und Erinnerungen, Stuttgart 1949, S. 285.)

Gerade weil in der heutigen Jugend das Interesse für allgemeine Fragen, für die Gewinnung einer befriedigenden Weltanschauung erfreulicherweise im Zunehmen begriffen ist, muß immer wieder darauf hingewiesen werden, daß eine Weltanschauung völlig in der Luft hängt und beim ersten Sturm rettungslos umgeblasen wird, wenn sie nicht auf den festen Boden der Wirklichkeit gegründet ist, und daß daher ein jeder, der sich eine wissenschaftliche Weltanschauung aufbauen will, zunächst einmal auf dem Gebiet der Tatsachen Bescheid wissen muß.

Freilich ist es heutzutage dem einzelnen Forscher nicht mehr möglich, unmittelbar alle Gebiete der Wissenschaften auch nur einigermaßen vollständig zu überschauen, und er ist in den meisten Fällen darauf angewiesen, aus zweiter Quelle zu schöpfen. Aber um so dringender muß man verlangen, daß er sich wenigstens auf irgendeinem Gebiet wirklich vollständig zu Hause fühlt und darin ein selbständiges Urteil besitzt. Daher habe ich auch als Mitglied der Philosophischen Fakultät von jeher die Forderung vertreten, daß jemand, der sich in der Philosophie den Doktorgrad erwerben will, mindestens in irgendeiner Fachwissenschaft spezielle Kenntnisse nachweist. Ob das Fach den Naturwissenschaften oder den Geisteswissenschaften angehört, ist dabei unwesentlich. Wesentlich ist nur, daß er durch eigenes Studium einen Begriff davon bekommen hat, wie man wissenschaftlich methodisch arbeitet.

(Aus dem Vortrag „Ursprung und Auswirkung wissenschaftlicher Ideen“
[1933], a. a. O., S. 279 f.)

Wir haben gesehen, wie die Physik, die noch vor einem Menschenalter zu den ältesten und ausgereiftesten Wissenschaften von der Natur gezählt werden konnte, gegenwärtig in eine Sturm- und Drangperiode eingetreten ist, die wohl die interessanteste von allen bisherigen zu werden verspricht. Ihre Überwindung wird uns nicht nur zur weiteren Entdeckung neuer Naturvorgänge, sondern sicherlich auch zu ganz neuen Einsichten in die Geheimnisse der Erkenntnistheorie führen. Vielleicht erwarten uns auf dem letzteren Gebiet noch manche Überraschungen, und es könnte sich wohl ereignen, daß dabei gewisse ältere, jetzt in Vergessenheit geratene Anschauungen wieder aufleben und eine neue Bedeutung zu gewinnen anfangen. Deshalb dürfte ein aufmerksames Studium der Anschauungen und Ideen unserer großen Philosophen auch in dieser Richtung sehr förderlich wirken können.

Es hat Zeiten gegeben, in denen sich Philosophie und Naturwissenschaft fremd und unfreundlich gegenüberstanden. Diese Zeiten sind längst vorüber. Die Philosophen haben eingesehen, daß es nicht angängig ist, den Natur-

forschern Vorschriften zu machen, nach welchen Methoden und zu welchen Zielen hin sie arbeiten sollen, und die Naturforscher sind sich klar darüber geworden, daß der Ausgangspunkt ihrer Forschungen nicht in den Sinneswahrnehmungen allein gelegen ist und daß auch die Naturwissenschaft ohne eine gewisse Dosis Metaphysik nicht auskommen kann. Gerade die neuere Physik prägt uns die alte Wahrheit wiederum mit aller Schärfe ein: es gibt Realitäten, die unabhängig sind von unseren Sinnesempfindungen, und es gibt Probleme und Konflikte, in denen diese Realitäten für uns einen höheren Wert besitzen als die reichsten Schätze unserer gesamten Sinneswelt.

(Aus dem Vortrag „Physikalische Gesetzlichkeit“ [1926], a. a. O., S. 205.)

Die Wissenschaft findet ja die Begriffe, mit denen sie arbeitet, nicht fertig vor, sondern sie muß sie sich erst künstlich schaffen und kann sie nur allmählich vervollkommen. Sie schöpft aus dem Leben und sie wirkt wieder zurück auf das Leben. Und sie empfängt ihren Antrieb, ihren Zusammenhalt und ihr Gedeihen aus den Ideen, die in ihr herrschen. Die Ideen sind es, welche dem Forscher die Probleme stellen, welche ihn unablässig zur Arbeit treiben und welche ihm die Augen öffnen, um die gefundenen Resultate richtig zu deuten. Ohne Ideen wird die Forschung planlos, und die auf sie gewendete Energie verpufft ins Leere. Erst die Ideen machen den Experimentator zum Physiker, den Chronisten zum Historiker, den Handschriftenexperten zum Philologen. Dabei kommt es, wie wir gesehen haben, nicht immer allein auf die Frage an, ob eine Idee wahr oder falsch ist, ja ob sie überhaupt einen deutlich angebbaren Sinn besitzt, sondern vielmehr darauf, daß sie fruchtbare Arbeit erzeugt. Denn die Arbeit ist, wie auf allen Gebieten der Kulturentwicklung, so auch auf dem der Wissenschaft, das einzige untrügliche Kriterium für die Gesundheit und den Erfolg, sowohl im Leben des einzelnen als auch in dem der Gesamtheit. Solange unser deutsches Volk an der Arbeit ist, aber auch nur dann, brauchen wir trotz aller Nöte der Gegenwart an einer besseren Zukunft nicht zu zweifeln.

(Aus dem Vortrag „Ursprung und Auswirkung wissenschaftlicher Ideen“ [1933], a. a. O., S. 284.)

Weshalb aber nun diese ganze gewaltige Arbeit, welche die besten Kräfte ungezählter Forscher ihr ganzes Leben hindurch in Anspruch nimmt? Ist das erzielte Resultat, das doch, wie wir gesehen haben, in seinen einzelnen Feinheiten immer weiter von den Gegebenheiten des Lebens fortführt, wirklich dieses kostbaren Einsatzes wert? Die Frage wäre in der Tat berechtigt, wenn der Sinn der exakten Wissenschaft sich auf die Aufgabe beschränkte,

dem Erkenntnistrieb der forschenden Menschheit eine gewisse Befriedigung zu gewähren. Aber ihre Bedeutung geht erheblich weiter. Die exakte Wissenschaft wurzelt im menschlichen Leben. Aber sie ist mit dem Leben in doppelter Weise verbunden. Denn sie schöpft nicht allein aus dem Leben, sondern sie wirkt auch zurück auf das Leben, auf das materielle wie auf das geistige Leben, und zwar um so kräftiger und fruchtbarer, je ungehinderter sie sich entfalten kann. Das äußert sich in einer sehr eigentümlichen Weise. Zuerst entfernt sich, wie wir sahen, die Wissenschaft bei der Arbeit an dem von ihr geschaffenen Weltbild auf der Suche nach dem metaphysisch Realen in fortschreitendem Maße von den Gegebenheiten und Interessen des Lebens, insofern sie immer unanschaulichere, immer einsamere Wege einschlägt. Aber gerade auf diesen Wegen, und nur durch sie, werden neue, sonst auf keine Weise vorauszu sehende allgemeine gesetzliche Zusammenhänge sichtbar, die nun wieder in das Leben zurückübersetzt und dadurch für menschliche Bedürfnisse nutzbar gemacht werden können.

(Aus dem Vortrag „Sinn und Grenzen der exakten Wissenschaft“ [Fassung aus dem Jahre 1946], a. a. O., S. 377.)

Philosophische Grundlagen der Physik

Ist das physikalische Weltbild lediglich eine mehr oder minder willkürliche Schöpfung unseres Geistes, oder finden wir uns zu der gegenteiligen Auffassung getrieben, daß es reale von uns ganz unabhängige Naturvorgänge widerspiegelt? Konkreter gesprochen: Dürfen wir vernünftigerweise behaupten, daß das Prinzip der Erhaltung der Energie in der Natur schon gegolten hat, als noch kein Mensch darüber nachdenken konnte, oder daß die Himmelskörper sich auch dann noch nach dem Gravitationsgesetz bewegen werden, wenn unsere Erde mit allen ihren Bewohnern in Trümmer gegangen ist?

Wenn ich im Hinblick auf alles Bisherige diese Frage mit Ja beantworte, so bin ich mir dabei wohl bewußt, daß diese Antwort sich in gewissem Gegensatz befindet zu einer Richtung der Naturphilosophie, die gerade gegenwärtig unter der Führung von Ernst Mach sich großer Beliebtheit gerade in naturwissenschaftlichen Kreisen erfreut. Danach gibt es keine andere Realität als die eigenen Empfindungen, und alle Naturwissenschaft ist in letzter Linie nur eine ökonomische Anpassung unserer Gedanken an unsere Empfindungen, zu der wir durch den Kampf ums Dasein getrieben werden. Die Grenze zwischen Physischem und Psychischem ist lediglich eine prak-

tische und konventionelle, die eigentlichen und einzigen Elemente der Welt sind die Empfindungen.

Halten wir den letzten Satz mit dem zusammen, was wir unserer Übersicht über den tatsächlichen Entwicklungsgang der Physik entnommen haben, so gelangen wir notwendig zu dem eigentümlichen Schluß, daß das charakteristische Merkmal dieser Entwicklung seinen Ausdruck findet in der fortschreitenden Eliminierung der eigentlichen Elemente der Welt aus dem physikalischen Weltbilde. Jeder gewissenhafte Physiker müßte demnach stets sorgfältig bemüht sein, das eigene Weltbild als etwas begrifflich Einzigartiges und von allen anderen total Verschiedenes genau zu unterscheiden, und wenn einmal zwei seiner Fachgenossen, die ganz unabhängig voneinander den nämlichen physikalischen Versuch angestellt haben, dabei entgegengesetzte Resultate gefunden zu haben behaupten, was ja gelegentlich vorkommt, so würde er einen prinzipiellen Fehler begehen, wenn er etwa schließen wollte, daß mindestens einer von den beiden im Irrtum befindlich sein muß. Denn der Gegensatz könnte ja auch durch einen Unterschied der beiderseitigen Weltbilder bedingt sein. – Ich glaube nicht, daß ein richtiger Physiker jemals auf solch seltsame Gedankengänge verfallen würde.

Indessen will ich gern zugeben, daß eine erfahrungsgemäß enorme Unwahrscheinlichkeit von der prinzipiellen Unmöglichkeit praktisch nicht abweicht; aber das möchte ich dafür hier um so ausdrücklicher hervorheben, daß die Angriffe, welche von jener Seite her gegen die atomistischen Hypothesen und gegen die Elektronentheorie gerichtet werden, unberechtigt und unhaltbar sind. Ja, ich möchte ihnen geradezu die Behauptung entgegensetzen – und ich weiß, daß ich damit nicht allein stehe –: die Atome, so wenig wir von ihren näheren Eigenschaften wissen, sind nicht mehr und nicht weniger real als die Himmelskörper oder als die uns umgebenden irdischen Objekte; und wenn ich sage: ein Wasserstoffatom wiegt $1,6 \cdot 10^{-24}$ g, so enthält dieser Satz keine geringere Art von Erkenntnis wie der, daß der Mond $7 \cdot 10^{25}$ g wiegt. Freilich kann ich ein Wasserstoffatom weder auf die Waagschale legen noch kann ich es überhaupt sehen, aber den Mond kann ich auch nicht auf die Waagschale legen, und was das Sehen betrifft, so gibt es bekanntlich auch unsichtbare Himmelskörper, deren Masse mehr oder weniger genau gemessen ist; wurde doch ja auch die Masse des Neptun gemessen, noch ehe überhaupt ein Astronom sein Fernglas auf ihn richtete. Eine Methode physikalischer Messung aber, bei der jedwede auf Induktion beruhende Erkenntnis ausgeschaltet ist, existiert überhaupt nicht; das gilt auch für die direkte Wägung. Ein einziger Blick in ein Präsi-

laboratorium zeigt uns die Summe von Erfahrungen und Abstraktionen, welche gerade in einer solchen scheinbar so einfachen Messung enthalten ist.

Es bleibt uns noch übrig zu fragen, woher es denn kommt, daß die Machsche Erkenntnistheorie eine so große Verbreitung unter den Naturforschern gefunden hat. Täusche ich mich nicht, so bedeutet sie im Grunde eine Art Reaktion gegen die stolzen Erwartungen, die man vor einem Menschenalter, im Gefolge der Entdeckung des Energieprinzips, an die speziell mechanische Naturanschauung geknüpft hatte, wie man sie zum Beispiel in den Schriften Emil du Bois-Reymonds niedergelegt finden kann. Ich will nicht sagen, daß diese Erwartungen nicht manche hervorragende Leistungen von bleibendem Wert gezeigt haben – ich nenne nur die kinetische Gastheorie –, aber in vollem Umfange genommen haben sie sich doch als übertrieben herausgestellt, ja die Physik hat durch die Einführung der Statistik in ihre Betrachtungen auf eine vollständige Durchführung der Mechanik der Atome grundsätzlich verzichtet. Ein philosophischer Niederschlag der unausbleiblichen Ernüchterung war der Machsche Positivismus. Ihm gebührt in vollem Maße das Verdienst, angesichts der drohenden Skepsis den einzig legitimen Ausgangspunkt aller Naturforschung in den Sinnesempfindungen wiedergefunden zu haben. Aber er schießt über das Ziel hinaus, indem er mit dem mechanischen Weltbild zugleich das physikalische Weltbild überhaupt degradiert.

So fest ich davon überzeugt bin, daß dem Machschen System, wenn es wirklich folgerichtig durchgeführt wird, kein innerer Widerspruch nachzuweisen ist, ebenso sicher scheint es mir ausgemacht, daß seine Bedeutung im Grunde nur eine formalistische ist, welche das Wesen der Naturwissenschaft gar nicht trifft, und dies deshalb, weil ihm das vornehmste Kennzeichen jeder naturwissenschaftlichen Forschung: die Forderung eines *konstanten*, von dem Wechsel der Zeiten und Völker unabhängigen Weltbildes fremd ist.

(Aus dem Vortrag „Die Einheit des physikalischen Weltbildes“, a. a. O., S. 47 f.)

Bedenkt man, daß seit der Ausarbeitung meines ersten in Leiden gehaltenen Vortrages volle 25 Jahre verflossen sind und daß währenddem die physikalische Wissenschaft Wandlungen erfahren hat von einem Ausmaß, wie kaum je zuvor in einem gleichen Zeitraum, so wird man es selbstverständlich finden, daß in den Anschauungen eines Physikers, der alle diese Eindrücke miterlebt hat, sich gewisse Um- und Weiterbildungen vollzogen haben. Dennoch glaube ich mit gutem Gewissen behaupten zu können, daß

die Auffassung, die ich bezüglich der großen allgemeinen Fragen der Physik und der physikalischen Erkenntnis bisher zu entwickeln und zu begründen suchte, sich bewährt hat und daß ich den in meinen früheren Schriften dargelegten grundsätzlichen Standpunkt auch heute noch zu vertreten allen Grund habe . . .

Der Grundgedanke und Ausgangspunkt aller Darlegungen ist außerordentlich einfach, er faßt die Aufgabe der Physik als die Erforschung der realen Außenwelt. Das Anfechtbare dieser Formulierung liegt darin, daß die reale Außenwelt etwas ist, was auf keinerlei Weise direkt aufgezeigt werden kann – ein Umstand, der von jeher grundsätzliche Bedenken erregt hat und der auch gegenwärtig eine Reihe namhafter Physiker und Philosophen zu der Schlußfolgerung veranlaßt, daß es gar keinen Sinn habe, von einer realen Außenwelt im Gegensatz zu der uns unmittelbar gegebenen Sinnenwelt zu reden. Ich halte diese Auffassung, so einleuchtend sie auf den ersten Blick scheint und so unanfechtbar sie vom rein logischen Standpunkt aus ist, dennoch für kurzsichtig und unfruchtbar.

(a. a. O., S. V f.)

Die Quelle jeglichen Wissens und daher auch der Ursprung einer jeden Wissenschaft liegt in den persönlichen Erlebnissen. Diese sind das unmittelbar Gegebene, das Wirklichste, was man sich denken kann, und der erste Anhaltspunkt für die Anknüpfung der Gedankengänge, welche die Wissenschaft ausmachen. Denn das Material, mit dem in jeder Wissenschaft gearbeitet wird, empfangen wir entweder direkt durch unsere sinnlichen Wahrnehmungen oder indirekt durch Berichte von anderer Seite, durch unsere Lehrer, durch Schriften, durch Bücher. Andere Quellen des Wissens gibt es nicht.

In der Physik haben wir es mit denjenigen Erlebnissen zu tun, die uns in der unbelebten Natur durch unsere Sinne vermittelt werden und die in mehr oder minder genauen Beobachtungen und Messungen ihren Ausdruck finden. Der Inhalt dessen, was wir sehen, hören, fühlen, ist das unmittelbar Gegebene, also unantastbare Wirklichkeit. Es erhebt sich nun die Frage: Kommt die Physik mit dieser Grundlage aus? Ist die Aufgabe der physikalischen Wissenschaft erschöpfend gekennzeichnet, wenn man sagt, daß sie darin besteht, in den Inhalt der verschiedenartigen vorliegenden Naturbeobachtungen einen möglichst genauen und einfachen gesetzlichen Zusammenhang zu bringen? Wir wollen diejenige Richtung der Erkenntnistheorie, welche diese Frage bejaht und welche gerade gegenwärtig mit Rücksicht auf die Unsicherheit der allgemeinen Zeitlage von einer Anzahl namhafter Phy-

siker und Philosophen mit Entschiedenheit vertreten wird, im folgenden als „Positivismus“ bezeichnen. Das Wort ist zwar seit Auguste Comte in mancherlei verschiedenartigen Bedeutungen gebraucht worden. Indessen verlangt die Deutlichkeit der folgenden Aussprache, daß wir mit dem Wort einen ganz bestimmten Sinn verbinden, und der angegebene gehört jedenfalls zu den am meisten gebrauchten.

Um die Frage zu prüfen, ob die Basis, die der Positivismus bietet, breit genug ist, um das ganze Gebäude der Physik zu tragen, können wir wohl keine bessere Methode finden, als daß wir zusehen, wohin uns der Positivismus führt, wenn wir uns ihm einmal völlig anvertrauen und ihn als einzige Grundlage der Physik annehmen. Mit dieser Methode möchte ich Sie heute einladen, eine Probe zu machen. Wir wollen uns also zunächst einmal ganz auf den Standpunkt des Positivismus stellen. Dabei werden wir uns selbstverständlich bemühen müssen, streng folgerichtig zu verfahren, namentlich keinen nur gewohnheits- und gefühlsmäßigen Urteilen Raum zu geben. Wir werden allerdings auf manche eigentümliche Folgerungen stoßen; aber wir können versichert sein, daß logische Widersprüche uns nicht passieren können. Denn wir bleiben stets in der Sphäre des Erlebten, und zwei Erlebnisse können sich niemals logisch widersprechen. Und andererseits wieder sind wir ebenso sicher, daß kein irgendwie geartetes Erlebnis von unserer Betrachtung ausgeschlossen wird, daß wir also ganz gewiß keine Quelle menschlicher Erkenntnis ignorieren. Darin liegt die Stärke des Positivismus. Er beschäftigt sich mit allen Fragen, die durch Beobachtungen ihre Beantwortung finden können, und umgekehrt: jede Frage, die er überhaupt als sinnvoll zuläßt, kann durch Beobachtungen beantwortet werden. Es gibt also für den Positivismus keine grundsätzlichen Rätsel, keine dunklen Fragen, alles liegt für ihn im hellen Tageslicht.

Es ist freilich nicht ganz einfach, diese Auffassung überall im einzelnen durchzuführen. Schon im täglichen Sprachgebrauch weichen wir fortwährend von ihr ab. Wenn wir von einem Gegenstand sprechen, zum Beispiel von einem Tisch, so meinen wir etwas, was verschieden ist von dem Inhalt der Beobachtung, die wir an dem Tisch machen. Wir können den Tisch sehen, wir können ihn betasten, wir spüren seine Festigkeit, seine Härte, wir empfinden ein Schmerzgefühl, wenn wir uns an ihm stoßen usw. Aber von einem Ding, was außer oder hinter allen diesen Sinnesempfindungen ein selbständiges Dasein führt, wissen wir nichts. Daher ist im Lichte des Positivismus der Tisch nichts anderes als ein Komplex derjenigen Sinnesempfindungen, die wir mit dem Worte Tisch verbinden. Nehmen wir alle Sinnesempfindungen fort, so bleibt schlechterdings nichts übrig. Die Frage, was ein

Tisch „in Wirklichkeit“ ist, hat gar keinen Sinn. Und so geht es mit allen physikalischen Begriffen überhaupt. Die ganze uns umgebende Welt ist nichts anderes als der Inbegriff der Erlebnisse, die wir von ihr haben. Ohne dieselben hat die Umwelt keine Bedeutung. Wenn eine Frage, die sich auf die Umwelt bezieht, sich nicht in irgendeiner Weise auf ein Erlebnis, eine Beobachtung zurückführen läßt, so ist sie sinnlos und wird nicht zugelassen. Daher ist für irgendeine Art Metaphysik im Positivismus kein Platz.

Blicken wir auf den gestirnten Himmel. Derselbe gewährt uns das Bild einer Unzahl von Lichtpünktchen oder Lichtscheibchen, die sich in gewisser mehr oder minder genau meßbarer Weise am Himmel bewegen und deren Strahlung wir ebenfalls nach Intensität und Farbe messen können. Diese Messungen bilden, positivistisch betrachtet, nicht nur die Grundlage, sondern auch den eigentlichen und einzigen sachlichen Inhalt der Astronomie und der Astrophysik. Was wir zum Verständnis der Messungsergebnisse ersinnen, ist menschliche Zutat, freie Erfindung. Ob wir zum Beispiel mit Ptolemäus sagen: Die Erde ist der ruhende Mittelpunkt der Welt, und die Sonne mit allen Sternen bewegt sich um sie herum, oder ob wir mit Kopernikus sagen: Die Erde ist ein unbedeutendes winziges Stäubchen im All, die um die Sonne läuft, das ist für den Positivismus nur eine verschiedene Art der Formulierung der Beobachtung. Diese bilden den einzigen Tatbestand, und der Vorzug der kopernikanischen Theorie besteht lediglich darin, daß ihre Art der Formulierung sich als die einfachere und allgemeiner brauchbare erwiesen hat, da in der Ptolemäischen Ausdrucksweise viel mehr Komplikationen in der Fassung der astronomischen Gesetze notwendig sein würden. Danach ist Kopernikus nicht als bahnbrechender Entdecker, sondern als genialer Erfinder zu bewerten. Von der großen Umwälzung der Geister, welche seine Lehre hervorrief, von den erbitterten Kämpfen, die um sie geführt wurden, nimmt der Positivismus ebensowenig Notiz wie von dem Gefühl der stillen Ehrfurcht, welches der Anblick des gestirnten Himmels in dem andächtigen Beschauer erweckt, wenn er sich vergegenwärtigt, daß jeder Stern in der Milchstraße eine Sonne von der Art der unsrigen ist und daß jeder Spiralnebel eine Milchstraße darstellt, von der das Licht viele Millionen von Jahren gebraucht, um zu uns zu gelangen, während die Erde mit dem ganzen Menschengeschlecht darauf inmitten dieses Weltengebäudes zu einer schier unfaßbaren Bedeutungslosigkeit herabsinkt.

Doch das sind Gedanken, die auf ästhetisches und ethisches Gebiet hinübergreifen. Wir dürfen ihnen an dieser Stelle, wo es sich um erkenntnistheoretische Fragen handelt, keinen Spielraum gewähren. Fahren wir daher in unserm logischen Gedankengang fort.

Da nach der positivistischen Lehre die Sinnesempfindungen als das primär Gegebene die unmittelbare Wirklichkeit bedeuten, so ist es prinzipiell unrichtig, von Sinnestäuschungen zu sprechen. Was uns unter Umständen täuschen kann, sind nicht unsere Sinnesempfindungen selber, sondern die Schlußfolgerungen, die wir manchmal aus ihnen ziehen. Wenn wir einen geraden Stab schräg ins Wasser halten und ihn an der Eintauchstelle geknickt sehen, so wird die Knickung uns nicht durch die Lichtbrechung vorgetäuscht, sondern die Knickung ist tatsächlich als optische Wahrnehmung vorhanden, und es ist nur eine andere und für manche Anwendungen zweckmäßigere Ausdrucksweise, wenn wir dies so formulieren, daß die Sinnesempfindung sich ebenso verhält, als ob der Stab gerade wäre und als ob die Lichtstrahlen, die von seinem eingetauchten Teil in unser Auge gelangen, beim Durchgang durch die Wasseroberfläche eine Ablenkung erfahren.

Das Wesentliche an dieser und an allen ähnlichen Betrachtungen ist, daß vom Standpunkt des Positivismus gesehen die beiden Ausdrucksweisen grundsätzlich völlig gleichberechtigt sind und daß es gar keinen Sinn hat, zwischen ihnen nach einem andern Gesichtspunkt als nach dem der Zweckmäßigkeit, zum Beispiel der Anwendbarkeit auf das Tastgefühl, eine Entscheidung treffen zu wollen.

In der Praxis würde allerdings der Versuch einer ernstlichen Durchführung dieser „als ob“-Theorie zu recht seltsamen und unbequemen Konsequenzen führen. Aber es bleibt dabei, daß man ihr vom rein logischen Standpunkt her nichts anhaben kann. Gehen wir also weiter und sehen zu, wohin wir schließlich kommen.

Es kann keine Frage sein, daß für die Gegenstände der belebten Natur die nämlichen Überlegungen zutreffen. Ein Baum zum Beispiel ist im Lichte des Positivismus nichts anderes als ein Komplex von Sinnesempfindungen: wir können ihn wachsen sehen, seine Blätter rauschen hören, den Duft seiner Blüten einatmen. Aber wenn wir von allen diesen Empfindungen absehen, bleibt schlechterdings nichts übrig, was wir den „Baum an sich“ bezeichnen können.

Und was von der Pflanzenwelt gilt, muß auch für die Tierwelt Bedeutung haben. Von einem selbständigen Dasein, von einem Eigenleben derselben zu reden, wird uns lediglich durch Gründe der Zweckmäßigkeit nahegelegt. Ein getretener Wurm krümmt sich, das kann man sehen. Aber es hat keinen Sinn, zu fragen, ob der Wurm dabei Schmerz empfindet. Denn nur der eigene Schmerz wird empfunden, der eines Tieres nur deshalb als vorhanden angenommen, weil diese Annahme eine zweckmäßige Zusammenfassung verschiedener charakteristischer Begleiterscheinungen, wie Zuckungen,

Verzerrungen, ausgestoßener Laute darstellt, derselben Begleiterscheinungen, die bei uns selbst durch unsern eigenen Schmerz ausgelöst werden. Schließlich kommen wir von den Tieren zum Menschen. Auch hier verlangt der Positivismus eine reinliche Scheidung zwischen den eigenen Empfindungen und den Empfindungen anderer. Denn nur die eigenen Erlebnisse sind wirklich, diejenigen anderer Menschen werden nur indirekt erschlossen, sie sind etwas prinzipiell Verschiedenes und müssen konsequenterweise auch den zweckmäßigen Erfindungen zugerechnet werden.

So gewiß sich diese Auffassung vollständig durchführen läßt, ohne daß man jemals einen logischen Widerspruch zu befürchten hat, so führt sie doch für die physikalische Wissenschaft zu einem verhängnisvollen Resultat. Denn wenn diese nichts weiter zum Ziele hat als die möglichst einfache Beschreibung von sinnlichen Erlebnissen, so kann sie strenggenommen nur die eigenen Erlebnisse zum Gegenstand haben. Denn nur die eigenen Erlebnisse sind primär gegeben. Nun liegt es auf der Hand, daß man auf eigene sinnliche Erlebnisse, auch wenn man ein noch so vielseitiger Mensch ist, keine volle Wissenschaft aufbauen kann, und so steht man vor der Alternative, entweder auf eine umfassende Wissenschaft überhaupt zu verzichten, wozu sich auch der extremste Positivist wohl kaum verstehen würde, oder aber ein Kompromiß einzugehen und auch fremde Erlebnisse mit zur Begründung der Wissenschaft heranzuziehen, obgleich damit strenggenommen der ursprüngliche Standpunkt, nur primär Gegebenes zuzulassen, aufgegeben wird . . .

Wie ist es nun aber zu verstehen, daß die Erlebnisse eines Oersted, der eine Beeinflussung seiner Kompaßnadel durch einen galvanischen Strom beobachtete, oder eines Faraday, dem zum erstenmal ein elektromagnetischer Induktionseffekt aufstieß, oder eines Hertz, der mit der Lupe nach winzigen elektrischen Fünkchen im Brennpunkt seines parabolischen Spiegels suchte, ein solches Aufsehen und eine solche Umwälzung in der internationalen Welt der Physiker hervorriefen? Der Positivismus kann auf diese Frage nur eine sehr gewundene und im hohen Grade unbefriedigende Antwort geben. Er muß sich auf die Glaubwürdigkeit der Theorie berufen, welche die Aussicht eröffnete, daß diese einzelnen an sich unbedeutenden Erlebnisse eine große Anzahl wichtiger und folgerichtiger Erlebnisse anderer Personen nach sich ziehen würden. Aber andererseits ist doch die positivistische Theorie dadurch ausgezeichnet, und sie tut sich etwas darauf zugute, daß sie nichts anderes geben will als eine Beschreibung tatsächlich vorliegender Erlebnisse, und die Frage, wieso es denn kommt, daß ein gewisses Erlebnis eines einzelnen Physikers, selbst bei einer ganz primitiven Beschreibung, unmittelbar

auch für alle anderen Physiker der ganzen Welt Bedeutung besitzt, bleibt von ihrem Standpunkt aus ununtersucht und muß als physikalisch sinnlos abgelehnt werden.

Der Grund für diese auffallende Erscheinung ist leicht einzusehen. Der Positivismus, konsequent durchgeführt, leugnet den Begriff und die Notwendigkeit einer objektiven, das heißt von der Individualität des Forschers unabhängigen Physik. Er ist gezwungen, das zu tun, weil er grundsätzlich keine andere Wirklichkeit anerkennt als die Erlebnisse der einzelnen Physiker. Ich brauche nicht zu sagen, daß mit dieser Feststellung die Frage, ob der Positivismus zum Aufbau der physikalischen Wissenschaft genügt, unzweideutig beantwortet ist; denn eine Wissenschaft, die sich selber das Prädikat der Objektivität prinzipiell aberkennt, spricht damit ihr eigenes Urteil. Die Grundlage, die der Positivismus der Physik gibt, ist zwar fest fundiert, aber sie ist zu schmal, sie muß durch einen Zusatz erweitert werden, dessen Bedeutung darin besteht, daß die Wissenschaft nach Möglichkeit befreit wird von den Zufälligkeiten, die durch die Bezugnahme auf einzelne menschliche Individuen in sie hineingebracht werden. Und das geschieht durch einen prinzipiellen, nicht durch die formale Logik, sondern durch die gesunde Vernunft gebotenen Schritt ins Metaphysische, nämlich durch die Hypothese, daß unsere Erlebnisse nicht selber die physikalische Welt ausmachen, daß sie vielmehr uns nur Kunde geben von einer anderen Welt, die hinter ihnen steht und die unabhängig von uns ist, mit anderen Worten, daß eine reale Außenwelt existiert.

Damit machen wir einen Strich durch das positivistische „als ob“ und legen den sogenannten zweckmäßigen Erfindungen, von denen wir oben einige spezielle Beispiele besprochen haben, einen höheren Grad von Realität bei als den direkten Beschreibungen der unmittelbaren Sinneseindrücke. Dann verschiebt sich die Aufgabe der Physik: sie hat nicht Erlebnisse zu beschreiben, sondern sie hat die reale Außenwelt zu erkennen.

Allerdings tut sich jetzt eine neue erkenntnistheoretische Schwierigkeit auf. Denn darin wird der Positivismus immer recht behalten, daß es keine andere Erkenntnisquelle gibt als die Sinnesempfindungen. Die beiden Sätze: „Es gibt eine reale, von uns unabhängige Außenwelt“, und: „Die reale Außenwelt ist nicht unmittelbar erkennbar“, bilden zusammen den Angelpunkt der ganzen physikalischen Wissenschaft. Sie stehen aber in einem gewissen Gegensatz zueinander und legen damit zugleich das irrationale Element bloß, welches sich dahin auswirkt, daß eine Wissenschaft ihre Aufgabe niemals vollständig zu lösen imstande ist. Das müssen wir als eine Tatsache hinnehmen, an der nun einmal nicht zu rütteln ist und die man auch nicht, wie

es der Positivismus will, dadurch aus der Welt schaffen kann, daß man die Aufgabe der Wissenschaft von vornherein entsprechend einschränkt. Die Arbeit der Wissenschaft stellt sich uns also dar als ein unablässiges Ringen nach einem Ziel, welches niemals erreicht werden wird und grundsätzlich niemals erreicht werden kann. Denn das Ziel ist metaphysischer Art, es liegt hinter jeglicher Erfahrung.

Aber heißt es nicht alle Wissenschaft für sinnlos erklären, wenn man behauptet, daß sie nur einem luftigen Phantom nachjagt? – Mitnichten. Denn gerade aus diesem fortwährenden Ringen erwachsen in unaufhörlich anschwellender Menge die wertvollen Früchte, welche uns den handgreiflichen, allerdings auch den einzigen Beweis dafür liefern, daß wir auf dem rechten Wege sind und daß wir dem in unerreichbarer Ferne winkenden Ziel doch andauernd etwas näher rücken.

(Aus dem Vortrag Positivismus und reale Außenwelt [1930], a. a. O., S. 229–235.)

Der theoretischen Physik liegt zugrunde die Annahme der Existenz realer, von den Sinnesempfindungen unabhängiger Vorgänge. Diese Annahme muß unter allen Umständen aufrecht erhalten bleiben: auch die positivistisch eingestellten Physiker bedienen sich tatsächlich ihrer. Denn wenn sie auch an dem Primat der Sinnesempfindungen als der einzigen Grundlage der Physik festhalten, so sind sie doch, um einem unvernünftigen Solipsismus zu entgehen, zu der Annahme genötigt, daß es auch individuelle Sinnestäuschungen, Halluzinationen gibt, und können diese nur ausschließen durch die Forderung, daß physikalische Beobachtungen jederzeit reproduzierbar sind. Damit wird aber ausgesprochen, was durchaus nicht von vornherein selbstverständlich ist, daß die funktionellen Beziehungen zwischen den Sinnesempfindungen gewisse Bestandteile enthalten, die unabhängig sind von der Persönlichkeit des Beobachters, ebenso wie von der Zeit und dem Ort der Beobachtung, und gerade diese Bestandteile sind das, was wir als das Reale an dem physikalischen Vorgang bezeichnen und was wir in seiner gesetzlichen Bedingtheit zu erfassen suchen.

(Aus dem Vortrag Die Physik im Kampf um die Weltanschauung [1935], a. a. O., S. 290 f.)

Kausalität und Determinismus

Wenn man als Aufgabe der physikalischen Wissenschaft die Aufdeckung der gesetzmäßigen Beziehungen zwischen den realen Vorgängen in der Natur betrachtet, so gehört die Kausalität mit zum Wesen der Physik, und ihre

grundsätzliche Ausschaltung muß zum mindesten als stark bedenklich empfunden werden.

Vor allem ist zu bemerken, daß die Gültigkeit statistischer Gesetzmäßigkeiten mit dem Walten einer strengen Kausalität sehr wohl verträglich ist. Schon die klassische Physik enthält zahlreiche Beispiele dafür. Wenn z. B. der Druck eines Gases auf die umschließende Gefäßwand durch den unregelmäßigen Anprall der zahlreichen nach allen Richtungen durcheinanderfliegenden Gasmoleküle seine Erklärung findet, so steht damit nicht in Widerspruch, daß der Stoß eines einzelnen Moleküls gegen die Wand oder gegen ein anderes Molekül nach einem ganz bestimmten Gesetz erfolgt und daher kausal vollkommen determiniert ist. Nun mag man einwenden, daß strenge Kausalität bei einem Vorgang erst dann als unwiderleglich bewiesen erachtet werden kann, wenn man in der Lage ist, den Verlauf des Vorganges genau vorauszusagen, daß aber niemand die Bewegung eines einzelnen stoßenden Moleküls zu kontrollieren vermag. Demgegenüber ist zu erwidern, daß ein wirkliches genaues Voraussagen eines Vorganges in der Natur überhaupt in keinem einzigen Falle möglich ist, und daß daher von einer unmittelbaren exakten experimentellen Prüfung der Gültigkeit des Kausalgesetzes niemals die Rede sein kann. Bei jeder noch so genauen Messung zeigen sich unvermeidliche Beobachtungsfehler. Deswegen wird aber doch sowohl das Messungsergebnis als auch jeder einzelne Beobachtungsfehler auf besondere kausale Bedingungen zurückgeführt. Wenn wir am Meeresufer dem Spiel der schäumenden Brandung zuschauen, so hindert uns nichts an der Überzeugung, daß jedes einzelne Wasserbläschen bei seiner Bewegung streng kausalen Gesetzen folgt, obwohl wir nicht daran denken können, sein Entstehen und Vergehen im einzelnen zu verfolgen, geschweige denn vorzuberechnen.

Aber jetzt wird hier die Ungenauigkeitsrelation ins Feld geführt. Solange die klassische Physik in Geltung war, konnte man hoffen, daß die unvermeidlichen Beobachtungsfehler durch gehörige Steigerung der Meßgenauigkeit unter jede Grenze herabzumindern seien. Diese Hoffnung ist seit der Entdeckung des elementaren Wirkungsquantums zunichte geworden. Denn das Wirkungsquantum setzt eine bestimmte objektive Grenze für die erreichbare Genauigkeit fest, und innerhalb dieser Grenze gibt es keine Kausalität mehr, sondern nur noch Unsicherheit und Zufall.

Die Antwort auf diesen Einwand haben wir schon vorbereitet. Der Grund für die Ungenauigkeit der Messungen in der Atomphysik braucht nicht in einem Versagen der Kausalität zu liegen, sondern sie kann ebensowohl auf

einem Fehler der Begriffsbildung und der daran anknüpfenden Fragestellung beruhen.

Gerade die Wechselwirkungen zwischen dem Messungsvorgang und dem realen Vorgang sind es ja, welche uns die Ungenauigkeitsbeziehung wenigstens bis zu einem gewissen Grade kausal verständlich machten. Danach können wir die Bewegung eines Elektrons ebensowenig im einzelnen verfolgen, wie wir etwa ein farbiges Bild sehen können, dessen Dimensionen noch kleiner sind als die Wellenlängen seiner Farbe.

Freilich: den Gedanken, daß es mit der Zeit doch einmal gelingen werde, die Unsicherheit physikalischer Messungen durch Verfeinerung der Messungsinstrumente in unbeschränktem Maß herabzumindern, müssen wir als sinnlos ablehnen. Aber gerade die Existenz einer derartigen objektiven Schranke, wie sie durch das elementare Wirkungsquantum dargestellt wird, muß als ein Zeichen für das Walten einer gewissen neuartigen Gesetzmäßigkeit bewertet werden, die doch ihrerseits sicherlich nicht auf Statistik zurückgeführt werden kann. Und ebenso wie das Wirkungsquantum stellt auch jede andere elementare Konstante, wie z. B. die Ladung oder die Masse eines Elektrons, eine absolut gegebene reale Größe vor, und es erscheint mir völlig abwegig, wenn man diesen universellen Konstanten, wie es die Verneiner jeglicher Kausalität eigentlich konsequenterweise tun müßten, eine gewisse prinzipielle Ungenauigkeit beilegen wollte.

Daß den Messungen in der Atomphysik eine prinzipielle Genauigkeitsgrenze gezogen ist, wird auch durch die Überlegung verständlich, daß die Messungsinstrumente ja selber aus Atomen bestehen und daß die Genauigkeit jedes Meßinstrumentes ihre Grenze findet in der Empfindlichkeit, mit der es anspricht. Mit einer Brückenwaage kann man nicht auf Milligramme genau messen. Wenn man nun aber nur Brückenwaagen zur Verfügung hat und wenn jede Aussicht fehlt, sich feinere Waagen zu verschaffen? Ist es dann nicht ratsamer, auf den Versuch genauer Wägungen grundsätzlich zu verzichten und die Frage nach den einzelnen Milligrammen für sinnlos zu erklären, als einer Aufgabe nachzuspüren, die durch direkte Messungen gar nicht gelöst werden kann? Wer so spricht, der unterschätzt die Bedeutung der Theorie. Denn die Theorie führt uns in gewisser von vornherein gar nicht absehbarer Weise über die direkten Messungen hinaus, vermittelt der sogenannten Gedankenexperimente, die uns weitgehend unabhängig machen von den Mängeln der wirklichen Instrumente.

Nichts ist verkehrter als die Behauptung, ein Gedankenexperiment besitze nur insofern Bedeutung, als es jederzeit durch Messung verwirklicht werden kann. Wenn das richtig wäre, so würde es z. B. keinen exakten geo-

metrischen Beweis geben. Denn jeder Strich, den man auf dem Papier ziehen kann, ist in Wirklichkeit keine Linie, sondern ein mehr oder weniger schmaler Streifen, und jeder gezeichnete Punkt ist in Wirklichkeit ein kleinerer oder größerer Fleck. Trotzdem zweifeln wir nicht an der strengen Beweiskraft geometrischer Konstruktionen.

Mit dem Gedankenexperiment erhebt sich der Geist des Forschers über die Welt der wirklichen Meßwerkzeuge hinaus, sie verhelfen ihm zur Bildung von Hypothesen und zur Formulierung von Fragen, deren Prüfung durch wirkliche Experimente ihm den Einblick in neue gesetzliche Zusammenhänge eröffnet, auch in solche Zusammenhänge, welche einer direkten Messung unzugänglich sind. Ein Gedankenexperiment ist an keine Genauigkeitsgrenze gebunden, denn Gedanken sind feiner als Atome und Elektronen, auch fällt dabei die Gefahr einer kausalen Beeinflussung des zu messenden Vorgangs durch das Messungsinstrument fort. Die einzige Bedingung, von der die erfolgreiche Durchführung eines Gedankenexperiments abhängt, ist die Voraussetzung der Gültigkeit widerspruchsfreier gesetzlicher Beziehungen zwischen den betrachteten Vorgängen. Denn was man als nicht vorhanden voraussetzt, darf man auch nicht zu finden hoffen.

Gewiß ist ein Gedankenexperiment eine Abstraktion. Aber diese Abstraktion ist dem Physiker, und zwar sowohl dem Experimentator wie dem Theoretiker, bei seiner Forschungsarbeit ebenso unentbehrlich wie diejenige, daß es eine reale Außenwelt gibt. Denn ebenso wie wir bei jedem Vorgang, den wir in der Natur beobachten, etwas voraussetzen müssen, was unabhängig von uns verläuft, müssen wir auf der anderen Seite danach trachten, uns von den Mängeln unserer Sinne und unserer Messungsmethoden möglichst zu befreien, und von einer höheren Warte aus die Einzelheiten des Vorganges zu durchschauen . . .

Noch vor 50 Jahren galt bei allen positivistisch denkenden Physikern die Frage der Bestimmung des Gewichts eines einzelnen Atoms als physikalisch sinnlos, als ein Scheinproblem, weil es einer wissenschaftlichen Untersuchung unzugänglich sei. Heute läßt sich das Gewicht eines Atoms bis auf den zehntausendsten Teil seines Betrages angeben, obwohl unsere feinsten Waagen zur direkten Messung ebenso untauglich sind, wie eine Brückenwaage zur Messung von Milligrammen. Daher muß man sich wohl hüten, ein Problem, für dessen Bewältigung vorerst kein deutlicher Weg zu erblicken ist, von vornherein für ein Scheinproblem zu erklären. Es gibt eben nun einmal kein Kriterium, um a priori zu entscheiden, ob ein vorliegendes Problem physikalisch sinnvoll ist oder nicht. Das ist ein Punkt, der von den Positivisten vielfach übersehen wird . . .

Worin liegt denn nun aber die tiefere Ursache für das eigentümliche Versagen der klassischen Physik in der Frage der Kausalität, wenn dafür weder die Störung, die ein physikalischer Vorgang durch das zu seiner Messung benutzte Instrument erleidet, noch die mangelnde Genauigkeit der Meßwerkzeuge einen hinreichenden Grund abgeben kann? Offenbar bleibt nichts übrig als die allerdings sehr naheliegende radikale Annahme, daß die elementaren Begriffe der klassischen Physik in der Atomphysik nicht mehr ausreichen.

(Aus dem Vortrag *Die Physik im Kampf um die Weltanschauung* [1935], a. a. O., S. 292–295.)

Wissenschaft und Religion

Weihnachten ist das Fest der Kinderfreude und der werktätigen Nächstenliebe, aber zugleich auch ein Fest der ernsten Besinnlichkeit.

Denn der herannahende Jahresschluß mahnt einen jeden, der nicht gänzlich gedankenlos in den Tag hineinlebt, zu einem rückschauenden Überblick über den Inhalt des verflossenen Jahres oder, wie dieses Mal, des vollendeten Jahrzehnts. Schier unendlich ist die Fülle der Erlebnisse, die wir im Laufe eines Jahres empfangen, tagtäglich stürmen ja, besonders nach den unerhörten Fortschritten der Verkehrs- und Verständigungsmittel, neue Eindrücke aus der Nähe und aus der Ferne auf uns ein. Freilich sind dieselben oft ebenso schnell wie sie kommen wieder vergessen, manchmal ist schon am nächsten Tage keine Spur mehr von ihnen übrig. Und das ist gut so. Denn sonst würde der Mensch von heute unter der Zahl und dem Gewicht der auf ihm lastenden verschiedenartigen Eindrücke einfach ersticken. Aber auf der anderen Seite tritt gegenüber diesem beständigen Wechsel der Erinnerungsbilder für jeden, der nicht als Eintagsfliege durch sein Dasein gehen will, um so stärker die Sehnsucht hervor nach etwas Bleibendem, nach einem dauernden geistigen Besitz, der einen festen Halt gewährt in dem bunten Wirrwarr der Anforderungen des täglichen Lebens. Sie äußert sich, besonders bei der heranreifenden Jugend, in einem förmlichen Hunger nach einer möglichst umfassenden Weltanschauung und entladet sich in tastenden Versuchen nach den verschiedensten Richtungen, um an irgendeiner Stelle für den dürstenden Geist Labung und Frieden zu finden.

Die Kirche, welche in erster Linie dazu berufen ist, solche Bedürfnisse zu stillen, vermag heute mit ihren Ansprüchen auf gläubige Hingabe zweifelnde Gemüter oft nicht mehr recht zu befriedigen. Daher greifen diese

dann häufig zu mehr oder weniger bedenklichen Ersatzmitteln und werfen sich mit Eifer irgendeinem der zahlreichen, mit neuen sicheren Heilsbotschaften auftretenden Propheten in die Arme. Es ist erstaunlich, wie viele Leute gerade auch aus gebildeten Kreisen auf solche Weise in den Bann einer dieser neuen Religionen geraten, die in allen Schattierungen schillern, von der verworrensten Mystik bis hin zum krassesten Aberglauben.

Der naheliegende Gedanke, es einmal mit einer Weltanschauung auf wissenschaftlicher Grundlage zu versuchen, wird von solchen Leuten in der Regel mit der Begründung abgelehnt, daß die wissenschaftliche Weltanschauung bankerott gemacht habe. In dieser Behauptung steckt auch etwas Wahres; sie besteht sogar dann zu vollem Recht, wenn man das Wort Wissenschaft, wie es vielfach geschehen ist und zum Teil auch heute noch geschieht, in rein verstandesmäßigem Sinne auffaßt. Aber wer so verfährt, beweist damit nur, daß er der wahren Wissenschaft innerlich fern steht. Tatsächlich verhält es sich anders. Wer jemals an dem Aufbau irgendeiner Wissenschaft wirklich mitgearbeitet hat, der weiß aus eigener innerer Erfahrung, daß an der Eingangspforte der Wissenschaft ein äußerlich unscheinbarer, aber durchaus unentbehrlicher Wegweiser steht: der vorwärtsschauende Glaube. Es gibt kaum einen Satz, der durch seine Mißverständlichkeit größeres Unheil angerichtet hätte, als der von der Voraussetzungslosigkeit der Wissenschaft. So gewiß das feste Fundament einer jeden Wissenschaft durch das Material gebildet wird, das aus der Erfahrung stammt, ebenso sicher ist, daß nicht dies Material allein, auch nicht seine logische Verarbeitung, die eigentliche Wissenschaft ausmacht. Denn das Material ist stets lückenhaft, es besteht immer nur aus einzelnen, wenn auch manchmal sehr zahlreichen Teilstücken. Das gilt von den Messungstabellen der Naturwissenschaften ebenso wie von den Urkunden der Geisteswissenschaften. Daher muß es ergänzt und vervollständigt werden durch Ausfüllung der Lücken, und das geschieht stets nur durch Ideenverbindungen, die nicht aus der Verstandestätigkeit, sondern aus der Phantasie des Forschers entspringen, mag man sie nun als Glaube oder mit einem vorsichtigeren Ausdruck als Arbeitshypothese bezeichnen. Wesentlich ist, daß ihr Inhalt über das in der Erfahrung Gegebene irgendwie hinausgreift. Wie aus dem Chaos einzelner Massen ohne ordnende Kraft kein Kosmos entsteht, so kann auch aus dem Einzelmateriale der Erfahrung ohne zielbewußtes Eingreifen eines von einem befruchtenden Glauben erfüllten Geistes niemals eine wirkliche Wissenschaft erwachsen.

Vermag nun eine solcherweise vertiefte Auffassung der Wissenschaften eine für das Leben brauchbare Weltanschauung zu tragen? Die sicherste

Antwort auf diese Frage liefert ein Hinblick auf Männer der Geschichte, welche sich eine solche Auffassung zu eigen machten und denen sie tatsächlich diesen Dienst geleistet hat. Unter den zahlreichen Forschern, denen ihre Wissenschaft ein armseliges Erdenleben ertragen und verklären half, gedenken wir in diesem Jahre in erster Linie des Mannes, dessen 300jähriger Gedenktag am 15. November in der ganzen Welt pietätvoll begangen worden ist: Johann Kepler. Sein Leben verlief, äußerlich betrachtet, unter kümmerlichen Umständen, schweren Enttäuschungen, bitteren Nahrungssorgen, stetem wirtschaftlichem Druck. Noch in seinem letzten Lebensjahr sah er sich in die Notwendigkeit versetzt, gelegentlich des Reichstags in Regensburg, um Auszahlung der rückständigen kaiserlichen Pension zu bitten. Den tiefsten Seelenschmerz bereitete ihm vielleicht die Aufgabe, seine eigene Mutter gegen eine Anklage wegen Hexerei verteidigen zu müssen. Was ihn bei all dem aufrecht erhielt und arbeitsfähig machte, war seine Wissenschaft, aber nicht das Zahlenmaterial der astronomischen Beobachtungen an sich, sondern sein sich daran knüpfender Glaube an das Walten vernünftiger Gesetze im Weltall. Das sieht man besonders deutlich an einem Vergleich mit seinem Meister und Vorgesetzten Tycho de Brahe. Dieser war im Besitz derselben wissenschaftlichen Kenntnisse, des nämlichen Beobachtungsmaterials, aber ihm fehlte der Glaube an die großen ewigen Gesetze. Deshalb blieb Tycho de Brahe einer unter mehreren verdienten Forschern, Kepler aber wurde der Schöpfer der neueren Astronomie.

Und ein anderer Name taucht in diesem Zusammenhang auf: Julius Robert Mayer, dessen Entdeckung des mechanischen Wärmeäquivalents sich in nicht ferner Zeit zum 100. Male jähren wird. Dieser Forscher litt zwar weniger an materiellen Sorgen, aber um so mehr an der Nichtbeachtung seiner Theorie von der Unzerstörbarkeit der Kraft seitens der fachwissenschaftlichen Welt, die damals, um die Mitte des vorigen Jahrhunderts, allem was nach Naturphilosophie schmeckte, mit starkem Mißtrauen gegenüberstand. Aber er ließ sich durch das eisige Schweigen nicht beirren, auch er fand Trost und Befriedigung nicht so sehr durch das, was er wußte, sondern vielmehr durch das, was er glaubte, und er durfte es schließlich noch erleben, daß ihm nach schweren Jahren rastlosen Ringens die berufene Vertretung seiner Wissenschaft: die Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte, in ihrer Mitte Hermann Helmholtz, auf ihrer Jahresversammlung von 1869 in Innsbruck die langentbehrte Anerkennung zum öffentlichen Ausdruck brachte.

Wenn sich mithin in diesen und vielen ähnlichen Fällen der Glaube als diejenige Kraft erweist, die das gesammelte wissenschaftliche Einzelmateriale erst zur richtigen Wirksamkeit bringt, so darf man sogar noch einen Schritt

weitergehen und behaupten, daß schon beim Sammeln des Materials der vorausschauende und vorfühlende Glaube an die tieferen Zusammenhänge gute Dienste leisten kann. Er zeigt den Weg und er schärft die Sinne. Einem Historiker, der im Archiv nach Aktenstücken forscht und die gefundenen studiert, oder einem Experimentator, der im Laboratorium seine Versuchsanordnung aufbaut und die gemachten Aufnahmen unter die Lupe nimmt, wird in vielen Fällen der Fortschritt der Arbeit, namentlich die Trennung des Wesentlichen vom Unwesentlichen, erleichtert durch eine gewisse, mehr oder weniger klar bewußte besondere Gedankeneinstellung, mit welcher er seine Untersuchungen einrichtet und die gewonnenen Ergebnisse betrachtet und deutet. Es geht ihm dann ähnlich wie einem Mathematiker, der einen neuen Satz findet und formuliert, ehe er noch imstande ist, ihn zu beweisen.

Aber hier lauert nun freilich eine schlimme Gefahr, wohl die verhängnisvollste, die einem Forscher überhaupt passieren kann, und die in diesem Zusammenhang nicht unerwähnt bleiben darf: die Gefahr, daß das Ausdeuten des vorliegenden Materials unter der Hand in ein Umdeuten oder vielleicht schließlich sogar in ein Ignorieren übergeht. Damit wird die Wissenschaft zu einer Pseudowissenschaft, zu einer leeren Konstruktion, die beim ersten kräftigen Anstoß in sich zusammenbricht. Vor dieser Gefahr, der schon ungezählte Fachgelehrte, junge und alte, in der Begeisterung für ihre wissenschaftliche Überzeugung zum Opfer gefallen sind und die auch in unseren Zeiten noch nichts von ihrer Bedeutung verloren hat, gibt es nur ein einziges wirksames Schutzmittel: die Achtung vor den Tatsachen. Je ideenreicher und phantasiebegabter ein Denker ist, um so eindringlicher muß er sich stets vor Augen halten, daß die einzelnen Tatsachen stets das Fundament bilden, ohne welches Wissenschaft überhaupt nicht bestehen kann, und um so gewissenhafter muß er sich prüfen, ob er ihnen die gebührende Würdigung entgegenbringt.

Erst wenn wir so den sicheren Boden, der allein aus der Erfahrung des wirklichen Lebens gewonnen werden kann, unter den Füßen fühlen, dürfen wir uns ohne Bedenken einer auf den Glauben an eine vernünftige Weltordnung begründeten Weltanschauung hingeben und auf sie gestützt mit Zuversicht über die Silvesterschwelle hinweg in das neue Jahrzehnt eintreten.

(Wissenschaft und Glaube, Weihnachtsartikel Plancks aus dem Jahre 1930, a. a. O., S. 246–249.)

ALBERT EINSTEIN

VON

FRIEDRICH HERNECK

Der größte Umgestalter unseres Weltbildes seit Kopernikus, Albert Einstein, einer der genialsten Denker in der Geschichte der Physik, wurde am 14. März 1879 in Ulm geboren. Seine Vorfahren lebten seit dem 16. Jahrhundert als zugewanderte jüdische Handwerker und kleine Kaufleute in Württemberg. Die Mutter war die Tochter eines Getreidehändlers, der Vater, der für Mathematik begabt war, aber aus wirtschaftlichen Gründen nicht studieren konnte, hatte sich dem kaufmännischen Beruf zugewandt und in Ulm ein elektrotechnisches Geschäft erworben. Seit den 80er Jahren betrieb er in München eine Werkstätte, in der Dynamomaschinen, Bogenlampen und elektrische Meßinstrumente hergestellt wurden.

In München besuchte Albert die Volksschule und das Gymnasium. Ein Kompaß, den der Fünfjährige von seinem Vater erhielt, ein Geometriebuch, in das er sich mit zwölf Jahren vertiefte, und die Lektüre naturwissenschaftlich-materialistischer Aufklärungsschriften hatten auf seine geistige Entwicklung einen erheblichen Einfluß.¹ Seinen Lehrern fiel er ebenso durch sein ungewöhnliches mathematisches Denkvermögen auf wie durch seine Abneigung gegen jeden Autoritätsanspruch. Von dem Unterrichtsdrill der Lehranstalt abgestoßen, verließ der Sechzehnjährige das Gymnasium noch vor dem Abschluß, um seinen Eltern nachzureisen, die inzwischen nach Mailand übersiedelt waren. Nach einem kurzen Aufenthalt in Oberitalien begab sich der junge Einstein 1895 in die Schweiz, um in Zürich das Hochschulstudium aufzunehmen. Da er die Aufnahmeprüfung nicht bestand, hat er an der Kantonsschule in Aarau, an der er sich in Schülerkonzerten als gewandter und einfühlsamer Violinspieler bewährte, die oberste Klasse nachgeholt und das Abitur gemacht; dann wurde er an der Technischen

¹ C. Seelig, Albert Einstein, Zürich 1960, S. 399.

Hochschule in Zürich in die Abteilung für Fachlehrer der Mathematik und Physik aufgenommen.

Das Hochschulstudium bewältigte Einstein, der von Jugend auf prüfend und grübelnd an alle Fragen heranging, keineswegs spielend. Unter seinen Lehrern befand sich der bedeutende Mathematiker Hermann Minkowski, der ein Jahrzehnt später an der mathematischen Ausgestaltung der Relativitätstheorie entscheidend beteiligt war und als einer der ersten die wissenschaftliche Welt auf die Genialität Einsteins aufmerksam gemacht hat. Im übrigen hat sich Einstein als Student mit der Mathematik nur wenig beschäftigt. Seine „Intuition auf mathematischem Gebiet“ war – wie er später schrieb – nicht so stark wie sein „Interesse für die Naturerkenntnis“. Die meiste Zeit hat er dem Selbststudium grundlegender Werke der Physik gewidmet. So las er die Schriften von Helmholtz, Kirchhoff, Hertz, Boltzmann, Maxwell und Lorentz. Besonders tief und nachhaltig beeindruckt wurde er durch die Lektüre von Machs Geschichte der Mechanik, die mit ihrer kritischen Einstellung zu den Grundbegriffen und Grundgesetzen der klassischen Physik dicht an das Ausgangsproblem der Relativitätstheorie, die Relativierung der Zeit, heranführte². Noch im Alter erschien ihm dieses Buch als ein „revolutionäres Werk“.

Die Züricher Studentenjahre waren für Einstein „Jahre der Armut“. Da er von den Eltern, die mit großen wirtschaftlichen Schwierigkeiten zu ringen hatten, nur wenig Unterstützung erhielt und auch die gelegentliche Erteilung von Nachhilfestunden seine dauernde Geldnot nicht beheben konnte, mußte er sich in seiner Lebenshaltung auf das äußerste einschränken. Zwar hat ihn der Mangel an Gütern nie bedrückt, und er hat den Luxus schon in seinen frühen Jahren verachtet, doch haben sich die Entbehrungen seiner Studentenzeit gesundheitlich nachteilig ausgewirkt.

Nach Abschluß des Studiums bemühte sich der junge Diplomlehrer für Physik vergeblich um eine Assistentenstelle. Er war froh, daß er ein paar Wochen lang an einer Schule in Winterthur einen Mathematik-Lehrer vertreten durfte und eine Zeitlang in Schaffhausen als Hilfslehrer in einem Knabenpensionat tätig sein konnte. Auch durch die Erledigung von Rechenaufgaben für die Züricher Sternwarte hat er sich ein paar Franken verdient. Endlich erhielt er durch Fürsprache von Freunden eine Stelle als „Tech-

² L. Infeld bemerkt in seiner Einstein-Biographie, Wien 1933, S. 82, zu dieser Frage: „Obwohl Mach heute mit Recht als idealistischer Philosoph verurteilt wird, besteht kein Zweifel, daß seine spezielle physikalische Analyse der Mechanik in der zur Relativitätstheorie führenden Entwicklung der Physik eine Rolle gespielt hat.“

nischer Experte III. Klasse“ am Schweizer Patentamt. Einstein hat seine Tätigkeit als „Patentierknecht“ – wie er scherzend sagte – vom Frühjahr 1902 bis zum Herbst 1909 gewissenhaft ausgeübt. Das „weltliche Kloster“ ließ ihm genügend Zeit, nach Erledigung der Amtspflichten, die in der Erstattung von Gutachten und der Ausfertigung von Patenturkunden bestanden, sich mit seinen wissenschaftlichen Problemen zu beschäftigen.

Ausgehend von Plancks Quantenhypothese, die einige Jahre vorher aufgestellt worden war, entdeckte Einstein die atomistische Struktur der Strahlung. Er entwickelte eine neue Theorie der Lichterzeugung und Lichtabsorption (Lichtquantentheorie), durch die die Korpuskulartheorie Newtons auf höherer Stufe erneuert wurde. Für die Deutung des lichtelektrischen Effektes – in der 1905 veröffentlichten Untersuchung „Über einen die Erzeugung und Verwandlung des Lichtes betreffenden heuristischen Gesichtspunkt“ – wurde ihm 17 Jahre später der Nobelpreis für Physik verliehen. Einstein fand ferner eine neue Methode zur Bestimmung der Moleküldimensionen und gab die erste mathematisch gesicherte Erklärung der bereits 1827 entdeckten Brownschen Molekularbewegung. Diese Arbeiten haben wesentlich zum Sieg der Atomtheorie beigetragen. In den „Annalen der Physik“ erschien 1905 auch die Abhandlung „Zur Elektrodynamik bewegter Körper“, in der Einstein die Relativitätstheorie begründet hat. In Auswertung der Ergebnisse des berühmten Michelson-Versuchs verzichtete Einstein auf die bis dahin unangefochtene Annahme eines Lichtäthers. Von der Definition des Begriffes der Gleichzeitigkeit örtlich entfernter Ereignisse ausgehend, kam er zu einer genialen Verallgemeinerung der Grundgesetze der klassischen Bewegungslehre und damit zu einem grundlegend neuen physikalischen Weltbild, in welchem die Lichtgeschwindigkeit im Vakuum, die sich zugleich als die unerreichbare Höchstgeschwindigkeit aller Wirkungsausbreitung erweist, als allgemeingültige Naturkonstante erscheint. Das von ihm ermittelte Gesetz der wechselseitigen Abhängigkeit von Masse und Energie – die Publikation dieser bahnbrechenden Entdeckung umfaßt nur drei Druckseiten! – war für die technische Erschließung der Atomkernenergie vierzig Jahre später von größter praktischer Bedeutung; es entscheidet heute mit über das Schicksal der Menschheit.

Für die erkenntnistheoretische Entwicklung Einsteins wurden die philosophischen Studien wichtig, die er in den ersten Jahren seiner Berner Zeit gemeinsam mit zwei Freunden, dem Mathematiker Conrad Habicht und dem Philosophiestudenten Maurice Solovine, betrieb. Gemeinschaftlich lasen und besprachen die Freunde bis tief in die Nacht hinein erkennt-

nistheoretische Schriften.³ Wie Einstein später mehrfach versicherte, wurde er bei der Vorbereitung der Relativitätstheorie besonders durch Hume und Mach in seinem kritischen Denken gefördert.⁴

An der Universität Zürich hat Einstein zum Dr. phil. promoviert, an der Universität Bern habilitierte er sich für theoretische Physik. Er hat dann zwei Semester als Privatdozent in Bern gelehrt, bis er im Herbst 1909 eine außerordentliche Professur an der Universität Zürich antrat.

In Zürich hat Einstein drei Semester hindurch gewirkt. Er vermittelte seinen Hörern einen unmittelbaren Einblick in seine wissenschaftliche Gedankenarbeit, und er lehrte sie, stets auf den physikalischen Inhalt zu achten, der durch die mathematischen Formeln beschrieben wird. „Die Hauptsache ist doch der Inhalt“, pflegte er zu sagen, „nicht die Mathematik. Mit der Mathematik kann man nämlich alles beweisen.“⁵

Anfang 1911 erhielt Albert Einstein einen Ruf als ordentlicher Professor für theoretische Physik an die Deutsche Universität in Prag. Er wurde jedoch bereits im Herbst 1912 nach Zürich zurückberufen, diesmal auf den neugeschaffenen Lehrstuhl für mathematische Physik an der Technischen Hochschule. Die zweite Züricher Professur Einsteins war ebenfalls nur von kurzer Dauer. Schon ein Jahr darauf ist er auf Vorschlag und Betreiben von Max Planck und Walther Nernst als Nachfolger des 1911 verstorbenen Nobelpreisträgers van't Hoff zum hauptamtlichen ordentlichen Mitglied der Berliner Akademie der Wissenschaften gewählt worden.

Im Frühjahr 1914 ist Einstein nach Berlin übersiedelt. Seine Stellung an der Akademie gab ihm zugleich das Recht, an der Berliner Universität als „lesendes Akademiemitglied“ nach Belieben Vorlesungen zu halten. Dies hat Einstein seit 1915 mit nur wenigen Unterbrechungen getan. Außer über sein engeres Sondergebiet, die Relativitätstheorie, hat er auch über andere theoretisch-physikalische Themen, z. B. über statistische Mechanik und Quantentheorie, vorgetragen und gemeinsam mit anderen Berliner Physikern, vor allem mit Max von Laue, Seminare und Proseminare durchgeführt. Das berühmte Kolloquium, das im Physikalischen Institut am Reichs-

³ A. Einstein, Briefe an Maurice Solovine, Berlin 1961, S. XIV.

⁴ Vgl. F. Herneck, „Albert Einstein. – Über die philosophischen und politischen Anschauungen des großen Physikers.“ In: Forschen und Wirken. Festschrift zur 150-Jahr-Feier der Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin 1960, Bd. I, S. 508. – Zur Kritik der reaktionären erkenntnistheoretischen Anschauungen von Hume und Mach siehe vor allem W. I. Lenin, Materialismus und Empiriokritizismus, Berlin 1952.

⁵ Zit. C. Seelig, a. a. O., S. 174.

tagsüber veranstaltet wurde, hat Einstein regelmäßig besucht, und er war einer der eifrigsten Diskussteilnehmer.

Seit seiner Prager Zeit hatte sich Einstein eingehend mit Fragen der Schwerkraft beschäftigt. In den Jahren 1911 und 1913 hat er bereits Arbeiten zum Gravitationsproblem veröffentlicht. In Berlin konnte er dann 1915 seine „allgemeine Relativitätstheorie“ vollenden, bei der es sich im wesentlichen um eine geometrische Theorie der Schwerkraft handelt, die die Gravitationstheorie Newtons in erster Näherung einschließt. Durch sie wurde nicht nur die von Newton in die theoretische Physik eingeführte Vorstellung von „Fernkräften“ endgültig überwunden, sondern auch die seit mehr als zwei Jahrtausenden uneingeschränkt gültige euklidische Geometrie als Sonderfall übergeordneter Raumgesetzmäßigkeiten erwiesen. Bald darauf untersuchte Einstein auch kosmologische Fragen, wobei er auf der Grundlage seiner neugewonnenen Einsichten in die Weltgeometrie zu kühnen und ganz ungewohnten Schlußfolgerungen gelangte (Hypothese eines räumlichendlichen, „geschlossenen“ Weltalls), die eine neue Epoche der Kosmologie eröffneten.

Aus seinen relativitätstheoretischen Forschungen hat Einstein einige ungeahnte Erscheinungen vorhersagen können. Zu ihnen gehört die Ablenkung des Sternlichtes im Schwerfeld der Sonne. Als diese kühne Voraussage im Jahre 1919 durch die Beobachtungen einer englischen Sonnenfinsternis-Expedition glänzend bestätigt wurde, war Einstein fast über Nacht der berühmteste Physiker der Welt. In der Zeit des nun einsetzenden „Einstein-Rummels“ war sein Hörsaal im Hauptgebäude der Universität derart überfüllt, daß der Gelehrte manchmal vor mehr als tausend Zuhörern sprach. Seine Hörerschaft bestand aus Studierenden aller Fakultäten. Auch zahlreiche Ausländer, die Berlin besuchten und bei dieser Gelegenheit auch den Schöpfer der Relativitätstheorie „besichtigen“ wollten, fanden sich ein.⁶ Wie ein Biograph berichtet, brauchte man gar nicht zu fragen, in welchem Hörsaal Einstein lese, sondern zur angegebenen Stunde nur dorthin zu gehen, wohin alles strömte.⁷ In den für einen engeren Kreis bestimmten Vorlesungen wußte Einstein seine Hörer durch Zwischenfragen zu angespannter Mitarbeit anzuregen.

Seit Anfang der 20er Jahre bekleidete Albert Einstein gleichzeitig eine Gastprofessur an der durch ihre naturwissenschaftlichen Traditionen berühmten holländischen Universität Leiden. Vor ihm hatte dort H. A. Lorentz gelehrt, der neben H. Poincaré der wichtigste physikalische Vorläufer und

⁶ Ph. Frank, Einstein. – Sein Leben und seine Zeit, München, Leipzig, Freiburg i. Br. 1949, S. 331.

⁷ A. Moszkowski, Albert Einstein, Berlin 1922, S. 81.

Wegbereiter der speziellen Relativitätstheorie war. Auch an anderen ausländischen Universitäten hielt Einstein in seinen Berliner Jahren Gastvorlesungen. Vortragsreisen führten ihn bis nach Amerika und Ostasien.

Durch die Errichtung der faschistischen Gewaltherrschaft wurde der große Physiker wie viele andere bedeutende Wissenschaftler aus Deutschland vertrieben. Er wirkte dann bis zuletzt als Forscher am „Institute for Advanced Study“ in Princeton im Staate New Jersey, unermüdlich beschäftigt mit der Ausgestaltung seiner „einheitlichen Feldtheorie“, die die allgemeine Relativitätslehre von 1915 weiter verallgemeinern und die Erscheinungen des Gravitations- und des elektromagnetischen Feldes in einem einheitlichen Formelsystem erfassen sollte. Einstein verfolgte damit das Ziel, eine „logische Basis für die gesamte Physik“ zu schaffen: ein Vorhaben, das auf dem von ihm eingeschlagenen Weg allerdings kaum zu verwirklichen war. Sein „hauptsächliches Lebenswerk“ hat er in seinen letzten Jahren selbst folgendermaßen gekennzeichnet: „Aufstellung der Relativitätstheorie, verbunden mit einer neuen Auffassung von Zeit, Raum und Gravitation, Äquivalenz von Masse und Energie. Allgemeine Feldtheorie (unvollendet). Beiträge zur Entwicklung der Quantentheorie.“⁸

Obwohl Einstein kein dialektischer Materialist war und besonders in seiner Frühzeit stark unter positivistischen Einflüssen stand,⁹ hat er doch durch sein physikalisches Werk wesentliche Leitsätze des dialektischen Materialismus bestätigt, erweitert und vertieft. Dies gilt insbesondere für die Frage der Wechselbeziehung von Raum, Zeit und Materie. Es ist besonders beachtenswert, daß sich Einstein in einigen seiner letzten Veröffentlichungen wiederholt zu materialistischen Auffassungen bekannt hat, wenn auch nicht ganz ohne Vorbehalte. Ungeachtet des Vorwurfs, in die „methaphysische Erbsünde“¹⁰ zu verfallen, vertrat er die Ansicht, daß die Gesetzmäßigkeiten der Natur „unabhängig vom Forscher bestehen“. Daß seine „kosmische Religiosität“ nichts mit Religion im landläufigen Sinn zu tun hatte, geht auch aus einigen Briefen deutlich hervor.¹¹ Sie war ein spinozistischer Pantheismus.

⁸ Helle Zeit – Dunkle Zeit. In memoriam Albert Einstein, Hrsg. C. Seelig, Zürich, Stuttgart, Wien 1956, S. 9.

⁹ F. Herneck, Albert Einstein und der philosophische Materialismus. „Forschungen und Fortschritte“, 32. Jg. 1958, S. 204.

¹⁰ Albert Einstein als Philosoph und Naturforscher. Hrsg. P. A. Schilpp, Stuttgart 1955, S. 499.

¹¹ So schreibt Einstein in einem Brief vom 30. 3. 1952, in dem er sich gegen jede theologische Interpretation seiner „kosmischen Religiosität“ wendet: „Dies muß ich ausdrücklich hinzufügen, damit Sie nicht denken, ich sei – geschwächt durch das Alter – eine Beute der Pfaffen geworden.“ (Briefe an Maurice Solovine, a. a. O., S. 114.)

Aber nicht die in sich recht widerspruchsvollen philosophischen Ansichten des genialen Forschers¹² erscheinen uns als das Wesentliche an seinen außerphysikalischen Auffassungen, sondern seine humanistische Gesinnung und seine politische Haltung gegenüber den Erzfeinden der Menschheit, den imperialistischen Kriegstreibern und den faschistischen Barbaren. Wenn er auch sonst manchen Schwankungen unterlag und sich nicht immer von bürgerlichen Vorurteilen fernzuhalten vermochte, so war er in dieser Hinsicht zweifellos einer der fortschrittlichsten Gelehrten seiner Zeit.

Albert Einstein gehörte zu den wenigen namhaften deutschen Wissenschaftlern, die nach der Entfesselung des imperialistischen ersten Weltkrieges dem chauvinistischen Taumel der Bourgeoisie widerstanden. Obwohl er schon damals eines der bedeutendsten Mitglieder der Berliner Akademie der Wissenschaften war, fehlt sein Name unter dem berüchtigten Aufruf „An die Kulturwelt“, der von 93 deutschen Geistesschaffenden im Oktober 1914 unterzeichnet wurde. Kurz darauf hat Einstein gemeinsam mit zwei anderen Berliner Gelehrten, dem Physiologen Nicolai und dem Astronomen Foerster, ein Gegenmanifest entworfen, und er hat sich als einer der ersten dem neugegründeten „Bund Neues Vaterland“ angeschlossen, einer pazifistischen Vereinigung, zu deren Förderern Karl Liebknecht und Rosa Luxemburg gehörten. Einstein war ein unbedingter Gegner des Krieges und hat kein Hehl daraus gemacht, daß er insbesondere dem raubgierigen deutschen Militarismus, wie er ihn im preußischen Staat und seiner Geschichte verkörpert sah, in unversöhnlicher Feindschaft gegenüberstand.

Seiner fortschrittlichen politischen Einstellung wegen wurde der berühmte deutsche Gelehrte von den Nationalisten und Antisemiten der Weimarer Republik geschmäht und bedroht. Zu seinen Gegnern gehörten auch einige chauvinistische Fachkollegen, die sich 1920 zu einer Art „Anti-Einstein-Liga“ zusammengeschlossen hatten, die Hetzversammlungen gegen den Schöpfer der Relativitätstheorie veranstaltete. In einem antisemitischen Blättchen wurde sogar offen zum Mord an Einstein aufgerufen, ohne daß der Staatsanwalt gegen diese verbrecherische Handlung eingeschritten wäre. Nach der Ermordung seines Freundes Walther Rathenau sah sich Einstein genötigt, seine Vorlesungen an der Berliner Universität vorübergehend abzusagen und sich verleugnen zu lassen, um sich der Verfolgung zu entziehen.

Alle politischen Anfeindungen hinderten Einstein jedoch nicht daran, sich immer wieder unmißverständlich für den gesellschaftlichen Fortschritt zu

¹² W. A. Fock, Bemerkungen zur wissenschaftlichen Selbstbiographie von Albert Einstein. Sowjetwissenschaft, Naturwiss. Beiträge, 1956, S. 989 (Heft 10).

erklären. So gibt es nicht wenige Aufrufe, die er gemeinsam mit linksbürgerlichen und marxistischen Persönlichkeiten wie Clara Zetkin, Käthe Kollwitz, Adolf Hoffmann, George Grosz, Arnold Zweig u. a. veröffentlicht hat. 1923 wandte er sich leidenschaftlich gegen den faschistischen Terror in Bulgarien. In demselben Jahr wurde Einstein, der immer eine tiefe Zuneigung zum russischen Volk empfand, Mitglied der neugegründeten „Gesellschaft der Freunde des neuen Rußland“, einer Organisation, die sich die Schaffung freundschaftlicher Beziehungen zwischen dem deutschen Volk und den Völkern der Sowjetunion zum Ziel gesetzt hatte. Zu Volkskommissar Lunatscharski sagte er bei einer Veranstaltung der Gesellschaft, er sehe in der Aufbautätigkeit der Kommunisten im Sowjetland ein „Experiment von gewaltigem Ausmaß“, das unter besonders ungünstigen Verhältnissen durchgeführt werden müsse; sein Erfolg werde daher der untrügliche Beweis für die Richtigkeit der Voraussetzungen sein, von denen ausgegangen wurde.¹³ In Lenin verehrte Einstein einen Mann, „der seine ganze Kraft unter völliger Aufopferung seiner Person für die Realisierung sozialer Gerechtigkeit eingesetzt hat“; und wenn er auch die Methoden der proletarischen Diktatur nicht für „zweckmäßig“ hielt, so nannte er doch den Begründer der Sowjetmacht bewundernd einen „Hüter und Erneuerer des Gewissens der Menschheit“.¹⁴

Unter den großen bürgerlichen Naturforschern der Jahre vor 1933 stand Albert Einstein am weitesten „links“. „Unterjochen und Ausbeuten“ waren für ihn „die häßlichsten Erscheinungen im ganzen Bereich menschlicher Beziehungen“. So kam er in wesentlichen politischen Fragen der revolutionären Arbeiterbewegung nahe. Es kennzeichnet die Wertschätzung, die dem großen Gelehrten von Sozialisten und Kommunisten entgegengebracht wurde, daß er zu Vorträgen an die marxistische Arbeiterschule (Masch) in Berlin gebeten wurde und daß Mitglieder der „Roten Studentengruppe“ der Berliner Universität, gegen die im Sommer 1931 im Zusammenhang mit einer Provokation der Nationalsozialisten disziplinarisch vorgegangen wurde, ihn als ihren Verteidiger benannt haben.¹⁵ Mehrmals ist Einstein für revolutionäre Arbeiter, die aus politischen Gründen vor Gericht gestellt wurden, als Entlastungszeuge aufgetreten.

¹³ Das neue Rußland, 9. Jg. 1932, Heft 3/4, S. 11.

¹⁴ A. Einstein, Gelegentliches. Soncino-Gesellschaft der Freunde des jüdischen Buches, Berlin 1929.

¹⁵ Archiv der Humboldt-Universität zu Berlin, Akte: Provokationen der Nationalsozialisten 1931.

Es war also nur folgerichtig, wenn der leidenschaftliche Humanist und Kriegsgegner nach der Machtergreifung des Hitlerfaschismus von einer Auslandsreise nicht mehr nach Deutschland zurückkehrte und aus der Preußischen Akademie der Wissenschaften in politisch-demonstrativer Weise austrat. Er betrachtete die faschistische Gewaltherrschaft als einen „Rückfall in die Barbarei längst entschwundener Epochen“. Nach seiner Emigration hat Einstein den Kampf der Antifaschisten moralisch und materiell unterstützt. Den Verrat des imperialistischen Frankreichs am republikanischen Spanien und an der Tschechoslowakei hat er 1938 scharf verurteilt; er hat dabei richtig vorausgesagt, daß dieser Verrat „sich bitter rächen wird“.

Von Oktober 1933 bis zu seinem Tod am 18. April 1955 hat Albert Einstein ununterbrochen in den USA gelebt, er ist jedoch nur juristisch Amerikaner geworden. „Ich sitze nun schon 17 Jahre in Amerika, ohne etwas von der Mentalität dieses Landes angenommen zu haben“, schrieb er 1950. Einstein fand in den Vereinigten Staaten, besonders in seinen letzten Lebensjahren, als die politischen Hexenverfolgungen des faschistischen Senators McCarthy überhandnahmen, vieles von dem wieder, was ihn veranlaßt hatte, dem Land des braunen Terrors den Rücken zu kehren.¹⁶ Der Ungeist des Militarismus, die von der USA-Regierung betriebene hysterische Aufrüstung, die politische Gesinnungsschnüffelei, die Verfolgung fortschrittlicher Menschen – dies alles erfüllte den großen Gelehrten mit jener schmerzlichen Traurigkeit, die einige seiner Alterbilder so deutlich zeigen.

Hatte Einstein 1930 in Berlin bei der Eröffnung einer Rundfunkausstellung die Techniker als Wegbereiter wahrer Demokratie gefeiert,¹⁷ so wurde er nach dem verbrecherischen Einsatz der Atomwaffe gegen japanische Städte nicht müde, darauf hinzuweisen, welch große Verantwortung die Naturforscher und Techniker für das Schicksal der Menschheit und für die Erhaltung des Friedens tragen. Immer wieder ist Einstein für das Verbot der Kernwaffen eingetreten, und er hat aus humanistischer Verantwortlichkeit gefordert, daß die Staaten mit unterschiedlichen Gesellschaftssystemen sich verständigen und eine friedliche Koexistenz erstreben. Dabei übte er wiederholt scharfe Kritik an dem reaktionären Verhalten der amerikanischen Regierung, die keinen Versuch einer grundlegenden Verständigung mit der Sowjetunion unternommen, sondern im Gegenteil vieles getan habe, was einer solchen „Verständigung großen Stils“ im Wege stand.¹⁸ Die Absicht

¹⁶ A. Einstein, *Mein Weltbild*, Frankfurt a. M. 1956, S. 22.

¹⁷ *Die Naturwissenschaften*, 48. Jg. 1961, S. 33.

¹⁸ A. Einstein, *Aus meinen späten Jahren*, Stuttgart 1953, S. 14⁻.

der amerikanischen Militaristen, die Wissenschaft in den Dienst der Kriegsvorbereitung zu stellen, hat Einstein rücksichtslos gebrandmarkt. Es versteht sich fast von selbst, daß er zu jenen Persönlichkeiten gehörte, die durch ihren Einspruch die Ermordung von Ethel und Julius Rosenberg durch die imperialistische Klassenjustiz der USA zu verhindern suchten.

Besonders bemerkenswert ist die Kritik, die Einstein 1949 in dem aufsehenerregenden Artikel „Warum Sozialismus?“ am kapitalistischen Wirtschaftssystem in seiner Gesamtheit geübt hat. Er gab darin seiner Überzeugung Ausdruck, daß es nur ein einziges Mittel gebe, um den „schweren Mißständen“ des Kapitalismus abzuhelpen: „die Errichtung einer sozialistischen Wirtschaft mit einer Erziehung, die auf soziale Ziele abgestellt ist“. Gewiß ist Einstein kein wissenschaftlicher Sozialist im Sinne der klassischen Lehren von Marx, Engels und Lenin gewesen; er hat jedoch richtig gesehen, daß der „überalterte Kapitalismus“ durch die sozialistische Gesellschaftsordnung abgelöst werden muß.

Wie in der Philosophie, so waren auch in der Soziologie und in der Politik die Anschauungen Einsteins nicht frei von Irrtümern und Widersprüchen. Dennoch war er mit seinem leidenschaftlichen Sinn für soziale Gerechtigkeit und soziale Verpflichtung wie mit seinem unversöhnlichen Haß gegen Faschismus und Krieg ein Bundesgenosse der um ihre Befreiung ringenden Arbeiterklasse und aller fortschrittlichen und friedliebenden Menschen. Immer wieder hat er seine Zeit „zwischen der Politik und den Gleichungen“ geteilt, und wenn ihm im Grunde genommen die Gleichungen auch wichtiger waren, so hat er doch durch sein persönliches Beispiel bewiesen, daß auch der exakte Naturforscher den Lebensfragen seines Jahrhunderts nicht ausweichen darf. Das öffentliche Auftreten Albert Einsteins wurde weit über seine einzigartige fachwissenschaftliche Bedeutung und Wirksamkeit hinaus zu jenem „Dienst an der Gesellschaft“, den dieser geniale Wissenschaftler und große bürgerliche Humanist als die eigentliche Sinngebung des menschlichen Lebens betrachtet hat.

AUSGEWÄHLTE TEXTE

Die Gesetze der Naturwissenschaft und die Gesetze der Ethik

Die Naturwissenschaft forscht nach Beziehungen, die unabhängig vom Forscher bestehen.¹ Das gilt auch, wenn der Mensch selbst das Objekt ist. Objekt wissenschaftlicher Sätze können aber auch Begriffe sein, die wir selbst geschaffen haben, wie in der Mathematik. Solche Begriffe müssen nicht unbedingt mit einem Gegenstand der Außenwelt übereinstimmen. Jedoch haben alle wissenschaftlichen Aussagen und Gesetze ein gemeinsames Merkmal: Sie sind „richtig“ oder „falsch“ (adäquat oder inadäquat). Grob gesagt, unsere Reaktion auf sie ist „ja“ oder „nein“.

Die naturwissenschaftliche Denkweise hat ein weiteres Merkmal. Die Begriffe, welche sie für ihr geschlossenes System verwendet, drücken keine Gefühle aus. Für den Naturwissenschaftler gibt es nur ein Sein, aber kein Wünschen und Werten, kein Gut und Böse, vor allem kein Ziel. Solange wir im Bereich der Naturwissenschaft im engeren Sinne bleiben, können wir z. B. nie dem Satz begegnen: „Du sollst nicht lügen!“ Eine gewisse puritanische Zurückhaltung kennzeichnet den Gelehrten, der nach der Wahrheit sucht: Er hält sich von allem fern, was willens- oder gefühlsbedingt ist. Übrigens ist dieser Zug das Ergebnis einer langen Entwicklung . . .

Hiernach scheint das logische Denken für die Ethik keine Bedeutung zu haben. Gewiß können wissenschaftliche Aussagen über Tatsachen und Beziehungen keine ethischen Richtlinien abgeben. Und doch kann man bei ethischen Richtlinien keineswegs auf logisches Denken und empirische Kenntnisse verzichten, will man sie vernünftig und folgerichtig aufstellen. Haben wir uns über grundlegende ethische Forderungen geeinigt, so lassen sich aus ihnen andere ethische Forderungen ableiten, vorausgesetzt, daß die ursprünglichen Prämissen mit genügender Präzision aufgestellt wurden. Solche Prämissen spielen in der Ethik eine ähnliche Rolle wie die Axiome in der Mathematik.

¹ In dem gleichen materialistischen Sinn äußerte sich Einstein in seinen späteren Lebensjahren auch an anderen Stellen. So schreibt er z. B. in dem Aufsatz „Maxwells Einfluß auf die Entwicklung der Auffassung des Physikalisch-Realen“: „Der Glaube an eine vom wahrnehmenden Subjekt unabhängige Außenwelt liegt aller Naturwissenschaft zugrunde.“ Stark ausgeprägte materialistische Tendenzen finden sich vor allem in seinem Beitrag zur Festschrift für Louis de Broglie, Paris 1953.

Daher erscheint uns eine Frage wie die folgende keineswegs bedeutungslos: „Warum sollen wir nicht lügen?“ Wir empfinden solche Fragen als bedeutungsvoll, weil in all solchen Erörterungen einige ethische Prämissen stillschweigend vorausgesetzt sind. Und wir sind zufrieden, wenn es uns gelingt, die betreffende ethische Richtlinie auf diese grundlegende Prämisse zurückzuführen. Im Falle der Lüge könnte das vielleicht so geschehen: Das Lügen zerstört das Vertrauen in die Aussagen anderer. Ohne ein solches Vertrauen wird soziale Zusammenarbeit unmöglich oder zum mindesten schwierig. Die Zusammenarbeit ist jedoch wesentlich, um das menschliche Leben möglich und erträglich zu machen. Das heißt, die Vorschrift „Du sollst nicht lügen“ wurde zurückgeführt auf die Gebote: „Menschenleben ist zu erhalten“ und „Schmerz und Trauer sind soweit wie möglich zu verringern.“

Aber was ist der Ursprung dieser ethischen Axiome? Sind sie willkürlich aufgestellt? Beruhen sie auf bloßer Autorität? Stammen sie aus der menschlichen Erfahrung und werden sie indirekt durch solche Erfahrung bedingt? ...

Der sittliche Genius, der sich in erleuchteten Persönlichkeiten verkörpert, hat das Vorrecht, ethische Axiome von solcher Weite und Tiefe aufzustellen, daß die Menschen sie als Bestätigung ihrer zahllosen persönlichen Gefühls-ergebnisse anerkennen. Ethische Axiome werden nicht viel anders als die Axiome der Naturwissenschaft gefunden und geprüft; was die Prüfung der Erfahrung besteht, ist wahr.²

(Aus dem Sammelband: Aus meinen späten Jahren, Stuttgart, 2. Aufl., 1953, S. 122–124.)

Über wissenschaftliche Wahrheit

1. Es ist schon nicht leicht, mit dem Wort „Wissenschaftliche Wahrheit“ einen klaren Sinn zu verbinden. So ist der Sinn des Wortes „Wahrheit“ verschieden, je nachdem es sich um eine Erlebnistatsache, einen mathema-

² Die vorstehenden Ausführungen sind kennzeichnend für den von Einstein und anderen Gelehrten vertretenen bürgerlichen Humanismus mit seiner idealistischen Gesellschafts- und Persönlichkeitsauffassung und seiner mangelnden Einsicht in die Klassengrundlagen von Ethik und Moral. Daß die „Erfahrung“, die Einstein richtig als Prüfstein der Wahrheit betrachtet, vor allem auch gesellschaftliche Erfahrung ist, hat er wie andere bürgerliche Humanisten nicht klar zu sehen vermocht.

tischen Satz oder eine naturwissenschaftliche Theorie handelt. Unter „religiöser Wahrheit“ kann ich mir etwas Klares überhaupt nicht denken.

2. Wissenschaftliche Forschung kann durch Förderung des kausalen Denkens und Überschauens den Aberglauben vermindern. Es ist gewiß, daß eine mit religiösem Gefühl verwandte Überzeugung von der Vernunft bzw. Begreiflichkeit der Welt aller feineren wissenschaftlichen Arbeit zugrunde liegt.

3. Jene mit tiefem Gefühl verbundene Überzeugung von einer überlegenen Vernunft, die sich in der erfahrbaren Welt offenbart, bildet meinen Gottesbegriff; man kann ihn also in der üblichen Ausdrucksweise als „pantheistisch“ (Spinoza) bezeichnen.³

4. Konfessionelle Traditionen kann ich nur historisch und psychologisch betrachten; ich habe zu ihnen keine andere Beziehung.⁴

(Aus dem Sammelband: *Mein Weltbild*, hrsg. von C. Seelig, Frankfurt a. M. 1956, S. 171.)

Wissenschaft und Gesellschaft

Auf zweierlei Art beeinflußt die Wissenschaft das menschliche Leben. Die erste ist praktisch und jedem vertraut: Direkt und mehr noch indirekt schafft die Wissenschaft Hilfsmittel, welche das menschliche Dasein vollständig umgewandelt haben. Die zweite ist von pädagogischem Wert und hat eine geistige Wirkung. Vielleicht entzieht sie sich einer flüchtigen Prüfung, aber sie ist nicht weniger folgenreich als die erste.

Der auffälligste, praktische Erfolg der Wissenschaft besteht in der Erfindung von Dingen, die das Leben bereichern, wenn sie es auch gleichzeitig komplizieren – Erfindungen wie die der Dampfmaschine, der Eisenbahn, der Elektrizität, des Telephons, des Radios, des Autos, des Flugzeugs, des Dynamits usw. Hinzu kommen die lebenserhaltenden Leistungen der Biologie und Medizin, besonders die Produktion schmerzstillender Mittel und

³ In einem Brief an Solovine bemerkt Einstein zu dieser Frage, daß er unter „Religion“ das „Vertrauen in die vernünftige und der menschlichen Vernunft wenigstens einigermaßen zugängliche Beschaffenheit der Realität“ verstehe. (Briefe an Maurice Solovine, a. a. O., S. 102.)

⁴ Einstein wandte sich insbesondere gegen die theologische Lehre von einem „persönlichen Gott“, die er auch deshalb verwirft, weil die Priester in der Vergangenheit aus dieser „Quelle von Furcht und Hoffnung“ so „riesige Macht geschöpft“ haben. (Aus meinen späten Jahren, a. a. O., S. 34.)

die Konservierungsmethoden für Lebensmittel. Der größte praktische Nutzen all dieser Erfindungen besteht m. E. in der Befreiung des Menschen von der übermäßigen körperlichen Plackerei, die er einst für die Aufrechterhaltung seiner bloßen Existenz auf sich nehmen mußte. Wenn wir überhaupt den Anspruch erheben, der Sklaverei ein Ende bereitet zu haben, dann verdanken wir das den praktischen Folgen der Wissenschaft.

Andererseits aber stellt die Technik – oder die angewandte Wissenschaft – die Menschheit vor schwerwiegende Probleme, von deren befriedigender Lösung das Weiterleben der Menschheit überhaupt abhängt. Also müssen neue soziale Einrichtungen und Traditionen geschaffen werden, damit die neuen, von der Wissenschaft bereitgestellten Werkzeuge nicht unweigerlich schlimmstes Unheil über uns bringen.

Die Anwendung mechanischer Produktionsmittel in einer nicht organisierten Wirtschaft hat dahin geführt, daß ein erheblicher Prozentsatz der Menschheit für die Güterproduktion nicht mehr gebraucht und daher von dem Prozeß des Wirtschaftsumlaufs ausgeschlossen wird. Die unmittelbaren Folgen sind Schwächung der Kaufkraft und Entwertung der Arbeitsleistung. Die ungewöhnlich große Konkurrenz wird in immer kürzeren Abständen zum Anlaß ernster Stockungen in der Güterproduktion. Auf der anderen Seite verkörpert der Besitz der Produktionsgüter eine Macht, welcher unsere politischen Institutionen außer ihren üblichen Schutzmaßnahmen nichts entgegenzusetzen haben. Noch ringt die Welt, um sich diesen neuen Verhältnissen anzupassen – ein Ringen, das wahre Befreiung nur dann bringen wird, wenn unsere Generation sich dieser Aufgabe gewachsen zeigt.

Die Technik hat auch die Entfernungen verringert und neue, außerordentlich wirksame Mittel der Vernichtung geschaffen, die in der Hand von Nationen mit dem Anspruch auf unbeschränkte Handlungsfreiheit die Sicherheit und den Bestand der gesamten Menschheit gefährden können... Zusammen mit den neuen Waffen sind es endlich die Nachrichtenmittel – der Vervielfältigungsprozeß des gedruckten Wortes und das Radio –, welche Leib und Seele des Menschen einer zentralen Autorität ausliefern – und hier droht der Menschheit eine dritte Gefahr. Moderne Tyrannen haben mit ihrer Zerstörungskraft eindeutig bewiesen, daß wir noch weit davon entfernt sind, unsere wissenschaftlichen Errungenschaften auch organisatorisch zum Besten der Menschheit auszuwerten. Auch hier ist eine internationale Lösung dringend erforderlich...

Wir kommen jetzt zu der geistigen Wirkung der Wissenschaft. In vorwissenschaftlichen Zeiten konnten durch Denkvorgänge allein noch keine Ergebnisse entstehen, welche die ganze Menschheit als richtig und notwen-

dig anerkannt hätte. Man war noch keineswegs überzeugt, daß alle Vorgänge in der Natur unerbittlichen Gesetzen unterliegen. Für den primitiven Beobachter hatte das Naturgesetz noch einen so fragmentarischen Charakter, daß der Glaube an Geister und Gespenster davon zehren konnte. Daher lebt der primitive Mensch auch heute noch in ständiger Furcht, übernatürliche Kräfte könnten in sein Schicksal eingreifen.

Hier gehört es zu den ewigen Verdiensten der Wissenschaft, daß ihre Einwirkung auf den menschlichen Geist die Unsicherheit des Menschen vor sich selbst und vor der Natur beseitigt hat. Mit der Begründung der elementaren Mathematik legten die Griechen zum erstenmal ein Denksystem fest, dessen Logik sich niemand entziehen konnte. Die Gelehrten der Renaissance schufen sodann die Kombination von systematischem Experiment und mathematischer Methode. Diese Verbindung ermöglichte in der Formulierung der Naturgesetze eine solche Genauigkeit und eine solche Sicherheit in der Kontrolle durch die Erfahrung, daß damit die grundlegenden Meinungsverschiedenheiten im Bereich der Naturwissenschaften verschwinden mußten. Seit diesen Zeiten hat jede Generation an dem Erbe von Wissen und Erkenntnis weitergebaut, ohne daß eine Krise den ganzen Aufbau gefährdet hätte.

Die Allgemeinheit vermag den Einzelheiten wissenschaftlicher Forschung vielleicht nur in bescheidenem Maße zu folgen; aber einen großen und wichtigen Gewinn kann sie buchen: das Vertrauen auf die Zuverlässigkeit des menschlichen Denkens und auf die Allgemeingültigkeit des Naturgesetzes.⁵

(Aus meinen späten Jahren, a. a. O., S. 142 ff.)

Warum Sozialismus?

Ist es ratsam, daß sich jemand zum Thema des Sozialismus äußert, der in wirtschaftlichen und sozialen Fragen kein Fachmann ist? Aus zahlreichen Gründen möchte ich dies bejahen. Wir wollen die Frage zunächst vom wissenschaftlichen Standpunkt aus betrachten. Es könnte den Anschein haben, als ob zwischen Astronomie und der Sozialwissenschaft keine wesentlichen methodischen Unterschiede beständen: die Gelehrten beider Gebiete versuchen allgemeingültige Gesetze für eine umschriebene Anzahl von Phä-

⁵ Das Vertrauen in die „Begreiflichkeit der Natur“ wie in die Erkenntniskraft des menschlichen Geistes war ein grundlegender Gesichtspunkt in Einsteins Weltauffassung.

nomenen zu entdecken, um dadurch die Zusammenhänge zwischen diesen Phänomenen so klar wie möglich herauszubilden. Aber in Wirklichkeit bestehen tatsächlich methodische Unterschiede. Die Entdeckung allgemeiner Gesetze auf dem Gebiet der Sozialwissenschaften wird durch den Umstand erschwert, daß beobachtete wirtschaftliche Phänomene oft von Faktoren bestimmt werden, die sich sehr schwer einzeln bewerten lassen. Auch sind die Erfahrungen, welche die Menschheit in ihrer Geschichte, seit Beginn der sogenannten Zivilisation gesammelt hat, weithin nicht nur von wirtschaftlichen Ursachen abhängig. Z. B. verdanken die meisten historischen Staaten ihre Entstehung der Eroberung. Die Eroberer ließen sich im eroberten Land als die rechtlich und wirtschaftlich privilegierte Klasse nieder. Sie verschafften sich das Monopol des Grundeigentums und schufen eine Priesterkaste aus ihren eigenen Reihen. Die Priester beherrschten die Erziehung und sicherten auf diese Weise die Dauer dieser Klasseneinteilung der Gesellschaft; nach dem von ihnen geschaffenen Wertsystem richtete sich das Volk fortan ganz unbewußt.

Aber die historische Tradition ist sozusagen erst von gestern; noch nirgends haben wir „die räuberische Phase“ der menschlichen Entwicklung, wie sie Thorstein Veblen⁶ nennt, wirklich überwunden. Alle nachweisbaren wirtschaftlichen Tatsachen stammen aus dieser Phase und selbst was wir ihnen an Gesetzen entnehmen, findet auf andere Phasen keine Anwendung. Da die wahre Absicht des Sozialismus aber gerade darin besteht, „die räuberische Phase“ der menschlichen Entwicklung zu überwinden und hinter sich zu lassen, vermag die Sozialwissenschaft in ihrem gegenwärtigen Stadium nur wenig über die sozialistische Gesellschaft der Zukunft auszusagen . . .⁷

Zahllose Stimmen haben seit einiger Zeit behauptet, die menschliche Gesellschaft mache eine Krise durch und ihre Stabilität sei ernstlich erschüttert. Charakteristisch für eine solche Situation ist die Indifferenz, ja die Feindseligkeit, die der Einzelne gegen die kleinere oder größere Gruppe empfindet, der er angehört. Zur Illustration meiner Ansicht darf ich eine persönliche Erfahrung berichten. Vor kurzem erörterte ich mit einem rechtschaffenen, intelligenten Mann die drohende Gefahr eines neuen Krieges, der meiner Meinung nach die Existenz der Menschheit ernstlich gefähr-

⁶ Nordamerikanischer bürgerlicher Soziologe und Ökonom (1857–1929).

⁷ Für die bürgerliche Soziologie ist diese Feststellung Einsteins sicherlich zutreffend. Die marxistische Soziologie als erste wirkliche Wissenschaft von der Gesellschaft hat nicht nur die sozialistische Gesellschaft der Gegenwart (in den Ländern des sozialistischen Weltlagers) aufbauen helfen, sondern ist auch in der Lage, über die Weiterentwicklung dieser Gesellschaft wissenschaftlich begründete Voraussagen zu machen.

den würde, und ich bemerkte, daß nur eine übernationale Organisation einen Schutz vor dieser Gefahr biete. Darauf entgegnete mein Besucher sehr ruhig und kühl: „Warum sträuben Sie sich eigentlich so heftig gegen den Untergang der Menschheit?“

Ich bin überzeugt, noch vor einem Jahrhundert hätte niemand so leichtthin eine derartige Äußerung getan. Aus diesem Wort spricht ein Mensch, der sich vergeblich bemühte, mit sich selbst ins Gleichgewicht zu kommen, ein Mensch, der mehr oder weniger alle Hoffnung fahren ließ. Die schmerzliche Einsamkeit so vieler Menschen unserer Zeit hat hier ihren beredten Ausdruck gefunden. Wie läßt sich das erklären? Gibt es keinen Ausweg?

... Der Mensch ist gleichzeitig Einzelwesen und Gesellschaftsmitglied. Als Einzelwesen versucht er, sein eigenes Dasein und das seiner Angehörigen zu schützen, seine persönlichen Bedürfnisse zu befriedigen und seine inneren Fähigkeiten zu entwickeln. Als Gesellschaftsmitglied versucht er die Anerkennung und Zuneigung seiner Mitmenschen zu erringen, an ihren Freuden teilzunehmen, sie in ihren Schmerzen zu trösten und ihre Lebensbedingungen zu verbessern. Der einem Menschen eigentümliche Charakter ist abhängig von diesen verschiedenen, sich häufig bekämpfenden Triebkräften, deren Verhältnis für sein inneres Gleichgewicht und für seinen Beitrag zum Wohl der Gesellschaft entscheidend ist. Vielleicht hängt die relative Stärke dieser beiden Kräfte hauptsächlich von der Vererbung ab. Aber die sich schließlich herausbildende Persönlichkeit wird vor allem durch die Umgebung geformt, in welcher sich der Mensch zufällig entwickelt, durch die Struktur der Gesellschaft, in welcher er aufwächst, durch die Tradition dieser Gesellschaft und durch ihre Bevorzugung bestimmter Verhaltensweisen. Der abstrakte Begriff „Gesellschaft“ bedeutet für den einzelnen Menschen die Gesamtsumme seiner direkten und indirekten Beziehungen zu seinen Zeitgenossen sowie zu allen Menschen der Vergangenheit. Der Einzelne kann allein denken, fühlen, streben und arbeiten, aber er ist in seinem physischen, intellektuellen und emotionellen Dasein so sehr von der Gesellschaft abhängig, daß er unmöglich außerhalb des Rahmens der Gesellschaft zu denken oder zu verstehen ist. Es ist die „Gesellschaft“, die den Menschen mit Nahrung, Kleidung, einem Heim, mit Arbeitsgeräten, mit der Sprache, mit Denkformen und den meisten Denkinhalten versieht; sein Leben wird ihm durch die Arbeit und die Leistungen vieler Millionen Vorfahren und Zeitgenossen ermöglicht, die sich alle hinter diesem kleinen Wort „Gesellschaft“ verbergen ...

Der Mensch erwirbt bei der Geburt durch Vererbung eine *biologische* Konstitution, die wir als fest und unveränderlich betrachten müssen, die

natürlichen Triebe miteingeschlossen, die für ihn charakteristisch sind. Dazu kommt, daß er während seiner Lebensdauer eine *kulturelle* Konstitution erwirbt, die er durch Mitteilung und viele andere Einflüsse von der Gesellschaft übernimmt. Diese kulturelle Konstitution nun ist es, die sich im Lauf der Zeit verändert und in hohem Maß die Beziehungen des Einzelnen zur Gesellschaft regelt. Die moderne Anthropologie lehrt uns durch vergleichende Erforschung der sogenannten primitiven Kulturen, daß im sozialen Verhalten der Menschen große Unterschiede bestehen, die von den vorherrschenden Kulturformen und den in der Gesellschaft überwiegenden Organisationstypen geprägt werden. Hierauf können alle, die nach einer Verbesserung der menschlichen Lebensumstände streben, ihre Hoffnung gründen: Keinesfalls sind die Menschen auf Grund ihrer biologischen Konstitution der Gnade eines grausamen selbstverschuldeten Geschicks unterworfen oder gar zu ihrer gegenseitigen Vernichtung verdammt.

Doch wenn wir fragen, wie man die Struktur der Gesellschaft und die kulturelle Haltung des Menschen ändern will, um das menschliche Leben so befriedigend wie möglich zu gestalten, so dürfen wir nicht vergessen, daß sich bestimmte Verhältnisse eben nicht ändern lassen. Wie schon erwähnt, gibt es in der biologischen Natur des Menschen ja praktisch keine Veränderung. Darüber hinaus sind durch die technischen und demographischen Entwicklungen der letzten Jahrhunderte Verhältnisse entstanden, die dauern werden. Wenn eine verhältnismäßig dichte Bevölkerung sich in die lebensnotwendigen Güter teilen muß, dann sind äußerste Arbeitsteilung und ein hochzentralisierter Produktionsapparat absolut unerlässlich. Die Zeit – die rückblickend so idyllisch erscheint – ist für immer dahin, in welcher Einzelne oder verhältnismäßig kleine Gruppen sich völlig selbst genügen. Es ist nur wenig übertrieben, wenn man sagt, daß selbst heutzutage die Menschheit eine erdumspannende Gemeinschaft von Produktion und Konsumtion darstellt.

Ich bin nun bei dem Punkt angelangt, wo ich kurz aufzeichnen will, was meiner Meinung nach das Wesen unserer Zeitkrise ausmacht. Sie hat ihren Ursprung in eben der Beziehung des Einzelnen zur Gesellschaft. Der Einzelne ist sich seiner Abhängigkeit von der Gesellschaft mehr denn je bewußt. Aber sie ist ihm keine positive Bereicherung, kein organisches Band, keine beschützende Kraft, sondern mehr eine Bedrohung seiner natürlichen Rechte, ja, seiner wirtschaftlichen Existenz. Außerdem treten bei seiner Stellung in der Gesellschaft die egoistischen Triebe seines Wesens ständig hervor, während seine sozialen Triebe, schon von Natur aus schwächer, fortschreitend verkümmern. Alle Menschen, ganz gleich welche Stellung sie in der Gesellschaft ein-

nehmen, leiden an diesem Prozeß der Verkümmern. Unwissende Gefangene ihres eigenen Egoismus, fühlen sie sich unsicher, einsam und um ihre naive, einfache unkomplizierte Lebensfreude gebracht. Der Mensch kann eben in seinem kurzen und gefahrenreichen Leben einen Sinn nur finden, wenn er sich dem Dienst an der Gesellschaft widmet.

Die wirtschaftliche Anarchie der kapitalistischen Gesellschaft von heute ist meiner Meinung nach die wahre Quelle dieses Übels. Die Mitglieder einer riesigen Gemeinschaft von Produzenten trachten unaufhörlich danach, sich gegenseitig um die Früchte der gemeinsamen Arbeit zu bringen – nicht mit Gewalt, sondern in getreulicher Befolgung gesetzlich festgelegter Regeln. Wohlgemerkt, die Mittel der Produktion – d. h. die gesamte Produktionsfähigkeit, die zur Herstellung der Verbrauchsgüter wie zur weiteren Kapitalbildung dient – dürfen ja von Gesetzes wegen das private Eigentum Einzelner sein und sind es auch vielfach.⁸

Der Einfachheit halber werde ich im folgenden alle die als Arbeiter bezeichnen, die nicht am Besitz der Produktionsmittel teilhaben – auch wenn dies mit dem üblichen Sprachgebrauch nicht ganz übereinstimmt. Der Inhaber der Produktionsmittel kann also die Schaffenskraft des Arbeiters kaufen. Mit den Produktionsmitteln schafft der Arbeiter neue Güter, die Eigentum des Kapitalisten werden. Wesentlich ist dabei der Unterschied zwischen dem, was der Arbeiter produziert, und dem, was er verdient, vorausgesetzt, man mißt beides nach seinem wahren Wert. Soweit der Arbeitsvertrag „frei“ ist, richtet sich der Lohn des Arbeiters nicht nach dem wahren Wert der produzierten Güter, sondern einzig nach seinem Existenzminimum und dem Verhältnis von Angebot und Nachfrage auf dem Arbeitsmarkt. Selbst in der Theorie richtet sich also die Bezahlung des Arbeiters nicht nach dem Wert seiner Arbeit.

Das Privatkapital hat die Tendenz, sich in wenigen Händen anzusammeln, zum Teil, weil unter den Kapitalisten große Konkurrenz besteht, zum Teil, weil die technische Entwicklung und die wachsende Arbeitsteilung die Bildung größerer Produktionseinheiten auf Kosten der kleineren begünstigt.⁹ Das Ergebnis dieser Entwicklung ist eine Oligarchie des Privatkapitals, dessen enorme Stärke selbst eine demokratisch organisierte politische Gesellschaft nicht ganz zu bändigen vermag. Das liegt vornehmlich daran,

⁸ Einstein gibt hier eine gute Charakteristik der bürgerlichen Gesellschaftsordnung mit den sie beherrschenden Wolfsgesetzen des kapitalistischen Wirtschaftssystems.

⁹ Siehe dazu die klassischen Ausführungen, die Marx und Engels über diese Frage schon hundert Jahre vorher im „Kommunistischen Manifest“ gemacht haben.

daß die politischen Parteien, von privaten Kapitalisten größtenteils finanziert oder sonstwie beeinflußt, die Mitglieder der gesetzgebenden Körperschaften ernennen und damit die Wählerschaft praktisch von der Gesetzgebung trennen. Die Folge ist, daß die Vertreter des Volkes tatsächlich die Interessen der ärmeren Bevölkerung nicht genügend wahrnehmen. Außerdem kontrollieren die privaten Kapitalisten unter diesen Verhältnissen unweigerlich direkt oder indirekt die Hauptinformationsquellen, Presse, Radio und Erziehung. Der einzelne Bürger hat also große Mühe und manchmal gar nicht die Möglichkeit, seine objektiven Schlüsse zu ziehen und von seinen politischen Rechten vernünftigen Gebrauch zu machen.

Zwei Hauptprinzipien kennzeichnen die herrschende Situation einer Wirtschaft, die sich auf dem Privatkapital aufbaut: erstens, die Produktionsmittel (Kapital) sind in privatem Besitz und ihre Besitzer verfügen darüber nach Gutdünken, zweitens, der Arbeitsvertrag ist frei. Eine reine kapitalistische Gesellschaft in diesem Sinn gibt es natürlich nicht. Es ist ja den Arbeitern in langen und bitteren politischen Kämpfen gelungen, für bestimmte Arbeitskategorien eine etwas verbesserte Form des „freien Arbeitsvertrags“ zu erreichen. Aber im ganzen gesehen unterscheidet sich die heutige Wirtschaft nicht allzusehr vom „reinen“ Kapitalismus.

Die Produktion arbeitet für den Profit, nicht für den Verbrauch. Es sind keine Vorkehrungen getroffen, daß alle Arbeitsfähigen und -willigen stets eine Stellung finden; fast immer wird eine Armee von Arbeitslosen bestehen. Der Arbeiter lebt ständig in der Angst, seine Arbeit zu verlieren. Da aber Arbeitslose und schlecht bezahlte Arbeiter keinen gewinnbringenden Absatzmarkt bilden, wird die Produktion der Bedarfsgüter eingeschränkt, was große Mißstände zur Folge hat. Der technische Fortschritt vermehrt eben häufig die Arbeitslosigkeit, anstatt die Arbeitslast aller Menschen zu erleichtern. Das Profitmotiv ist daher in Verbindung mit dem Konkurrenzkampf der Kapitalisten verantwortlich für die unbeständige Anhäufung und Verwertung des Kapitals, was dann wachsende, schwere Wirtschaftskrisen verursacht. Unbegrenzte Konkurrenz führt zu einer riesigen Verschwendung der Arbeitskraft und zu jener Verkümmernng des sozialen Gewissens des Einzelnen, die ich bereits erwähnte.

Diese Verkümmernng des Einzelmenschen betrachte ich als das schlimmste Übel des Kapitalismus. Unser ganzes Erziehungssystem krankt daran. Dem Studierenden wird ein übertriebener Wettbewerb gepredigt und als Vorbereitung auf seinen künftigen Beruf lernt er, den wirtschaftlichen Gewinn anzubeten,

Ich bin überzeugt, um diesen schweren Mißständen abzuhelfen, gibt es nur ein Mittel, nämlich die Errichtung einer sozialistischen Wirtschaft mit einem Erziehungssystem, das auf soziale Ziele abgestellt ist. In einer solchen Wirtschaft gehören dann die Produktionsmittel der Gemeinschaft, die sie nach einem bestimmten Plan benutzt. Man würde in einer solchen Planwirtschaft die Produktion den Bedürfnissen der Gemeinschaft anpassen, die zu leistende Arbeit unter die Arbeitsfähigen verteilen und jedem, Mann, Frau und Kind, den Lebensunterhalt garantieren. In der Erziehung würde man Sorge tragen, in jedem Einzelnen, neben seinen eigenen Gaben auch das Verantwortungsgefühl gegenüber seinen Mitmenschen zu pflegen und nicht wie in unserer heutigen Gesellschaft Macht und Erfolg zu verherrlichen . . .

(Ebenda, S. 131 ff.)

Friede

Das Ziel der Sicherung des internationalen Friedens ist von den wirklich bedeutenden Menschen früherer Generationen in seiner Wichtigkeit erkannt worden. Die Entwicklung der Technik in unserer Zeit aber macht dies ethische Postulat zu einer Existenzfrage für die heutige zivilisierte Menschheit und die aktive Teilnahme an der Lösung des Friedensproblems zu einer Gewissenssache, der kein der moralischen Verantwortung bewußter Mensch ausweichen kann.

Man muß sich klarmachen, daß jene mächtigen Gruppen der Industrie, die an der Produktion der Waffen beteiligt sind, in allen Ländern einer friedlichen Regelung der internationalen Streitfragen entgegenwirken und daß die Regierenden nur dann jenes wichtige Ziel erreichen können, wenn sie der tatkräftigen Unterstützung der Majorität der Bevölkerung sicher sind. In unserer Zeit demokratischer Regierungsform ist das Schicksal der Völker von diesen selbst abhängig; dessen muß jeder einzelne stets eingedenk sein.

(Mein Weltbild, a. a. O., S. 46.)

Drohende Massenvernichtung

Jedermann weiß, daß sich die menschliche Gesellschaft – zusammengeschumpft zu einer Gemeinschaft mit gemeinsamem Schicksal – in einer bedrohlichen, schwierigen Situation befindet. Aber nur wenige handeln danach. Die meisten Menschen leben ihr alltägliches Leben weiter: halb furchtsam, halb

gleichgültig blicken sie auf die geisterhafte Tragikomödie, die sich auf der internationalen Bühne vor den Augen und Ohren der Welt abspielt. Aber auf jener Bühne, auf der die Schauspieler im Rampenlicht ihre vorgeschriebenen Rollen spielen, wird über unser Schicksal von morgen, wird über Leben und Tod der Völker entschieden.

Anders wäre es, wenn unser Problem nicht vom Menschen selbst herührte, wie die Atombombe und die übrigen Mittel der Massenvernichtung, die ja alle Völker gleich bedrohen. Anders wäre es z. B., wenn eine Epidemie der Beulenpest die ganze Welt bedrohte. Dann kämen alle Sachverständigen zusammen, um einen wirksamen Plan zur Bekämpfung der Pest zu entwerfen. Hätten sie sich über die richtigen Mittel und Wege geeinigt, würde man den Plan allen Regierungen unterbreiten. Diese würden kaum ernsthafte Bedenken erheben, sondern sich rasch über die nötigen Maßnahmen verständigen. Und sie würden die Sache gewiß nicht so anpacken, daß ihre eigene Nation verschont bliebe, während die nächste dahingerafft würde.

Aber läßt sich nicht unsere Situation mit einer drohenden Epidemie vergleichen? . . .

Solange sich der Kontakt zwischen beiden Lagern auf offizielle Verhandlungen beschränkt, besteht nur wenig Aussicht auf eine einsichtige Verständigung . . . Offizielle Methoden können nur Erfolg haben, wenn die inoffizielle Spatenarbeit den Boden vorbereitet; zuerst müssen wir die Überzeugung gewinnen, daß überhaupt eine beiderseits befriedigende Lösung gefunden werden kann; erst dann kann man tatsächliche Verhandlungen mit Aussicht auf Erfolg einleiten.

Wir Wissenschaftler glauben, daß unser Tun und Lassen in den nächsten Jahren das Schicksal unserer Zivilisation bestimmen wird. Die unermüdliche Verkündung dieser Wahrheit betrachten wir als unsere Aufgabe, damit die Menschen endlich begreifen, was auf dem Spiele steht, und nicht auf Befriedung, sondern auf Verständigung hinarbeiten, auf ein restloses Verstehen zwischen Völkern und Nationen von verschiedener Überzeugung.

(Aus meinen späten Jahren, a. a. O., S. 210 ff.)

Zur Abschaffung der Kriegsgefahr

Meine Beteiligung bei der Erzeugung der Atombombe bestand in einer einzigen Handlung: ich unterzeichnete einen Brief an Präsident Roosevelt, in dem die Notwendigkeit betont wurde, Experimente im großen anzustellen zur Untersuchung der Möglichkeit der Herstellung einer Atombombe.

Ich war mir der furchtbaren Gefahr wohl bewußt, die das Gelingen dieses Unternehmens für die Menschheit bedeutete. Aber die Wahrscheinlichkeit, daß die Deutschen am selben Problem mit Aussicht auf Erfolg arbeiten dürften, hat mich zu diesem Schritt gezwungen. Es blieb mir nichts anderes übrig, obwohl ich stets ein überzeugter Pazifist gewesen bin . . .

Solange aber die Nationen nicht dazu entschlossen sind, durch gemeinsame Aktionen den Krieg abzuschaffen und durch friedliche Entscheidungen auf gesetzlicher Basis ihre Konflikte zu lösen und ihre Interessen zu schützen, sehen sie sich genötigt, sich auf einen Krieg vorzubereiten. Sie sehen sich dann genötigt, alle, auch die verabscheuungswürdigsten Mittel vorzubereiten, um im allgemeinen Wettrüsten nicht überflügelt zu werden. Dieser Weg führt mit Notwendigkeit zum Krieg,¹⁰ der unter den heutigen Verhältnissen allgemeine Vernichtung bedeutet.

Unter diesen Umständen hat die Bekämpfung der Mittel keine Aussicht auf Erfolg. Nur die radikale Abschaffung der Kriege und der Kriegsgefahr kann helfen. Dafür soll man arbeiten und dazu entschlossen sein, sich nicht zu Handlungen zwingen zu lassen, die diesem Ziel zuwiderlaufen. Dies ist eine harte Forderung an das Individuum, das sich seiner sozialen Abhängigkeit bewußt ist. Aber es ist keine unerfüllbare Forderung . . .¹¹

(Mein Weltbild, a. a. O., S. 46f.)

Autobiographisches

... Als ziemlich frühreifem jungem Menschen kam mir die Nichtigkeit des Hoffens und Strebens lebhaft zum Bewußtsein, das die meisten Menschen rastlos durchs Leben jagt. Auch sah ich bald die Grausamkeit dieses Treibens, die in jenen Jahren sorgsamer als jetzt durch Hypokrisie und glänzende Worte verdeckt war. Jeder war durch die Existenz seines Magens dazu verurteilt, an diesem Treiben sich zu beteiligen. Der Magen konnte durch solche Teilnahme wohl befriedigt werden, aber nicht der Mensch als denkendes und fühlendes Wesen. Da gab es als ersten Ausweg die Religion, die ja jedem Kinde durch die traditionelle Erziehungsmaschine eingepflanzt wird.

¹⁰ Diese These Einsteins aus dem Jahre 1952 ist heute, da sich das Kräfteverhältnis zugunsten der Sowjetunion, der führenden Macht des Weltfriedenslagers, verschoben hat, in der vorliegenden Form nicht mehr zutreffend.

¹¹ Zur Frage der gänzlichen Beseitigung der Kriegsgefahr siehe vor allem die Ausführungen von N. S. Chruschtschow im Rechenschaftsbericht des ZK der KPdSU an den XXII. Parteitag. (Der Triumph des Kommunismus ist gewiß, Berlin 1961, S. 47.)

So kam ich – obwohl ein Kind ganz irreligiöser (jüdischer) Eltern – zu einer tiefen Religiosität, die aber im Alter von 12 Jahren bereits ein jähes Ende fand. Durch Lesen populär-wissenschaftlicher Bücher¹² kam ich bald zu der Überzeugung, daß vieles in den Erzählungen der Bibel nicht wahr sein konnte. Die Folge war eine geradezu fanatische Freigeisterei, verbunden mit dem Eindruck, daß die Jugend vom Staate mit Vorbedacht belogen wird; es war ein niederschmetternder Eindruck. Das Mißtrauen gegen jede Art Autorität erwuchs aus diesem Erlebnis, eine skeptische Einstellung gegen die Überzeugungen, welche in der jeweiligen sozialen Umwelt lebendig waren – eine Einstellung, die mich nicht wieder verlassen hat, wenn sie auch später durch bessere Einsicht in die kausalen Zusammenhänge ihre ursprüngliche Schärfe verloren hat.

Es ist mir klar, daß das so verlorene religiöse Paradies der Jugend ein erster Versuch war, mich aus den Fesseln des „Nur-Persönlichen“ zu befreien, aus einem Dasein, das durch Wünsche, Hoffnungen und primitive Gefühle beherrscht ist. Da gab es draußen diese große Welt, die unabhängig von uns Menschen da ist und vor uns steht wie ein großes, ewiges Rätsel, wenigstens teilweise zugänglich unserem Schauen und Denken. Ihre Betrachtung wirkte als eine Befreiung, und ich merkte bald, daß so mancher, den ich schätzen und bewundern gelernt hatte, in der hingebenden Beschäftigung mit ihr innere Freiheit und Sicherheit gefunden hatte. Das gedankliche Erfassen dieser außerpersönlichen Welt im Rahmen der uns gebotenen Möglichkeiten schwebte mir halb bewußt, halb unbewußt als höchstes Ziel vor. Ähnlich eingestellte Menschen der Gegenwart und Vergangenheit sowie die von ihnen erlangten Einsichten waren die unverlierbaren Freunde. Der Weg zu diesem Paradies war nicht so bequem und lockend wie der Weg zum religiösen Paradies; aber er hat sich als zuverlässig erwiesen, und ich habe es nie bedauert, ihn gewählt zu haben.

(Aus: Albert Einstein als Philosoph und Naturforscher, hrsg. von P. A. Schilpp, Stuttgart 1955, S. 1/2.)

¹² Es handelte sich dabei um A. Bernsteins „Naturwissenschaftliche Volksbücher“ und um L. Büchners Werk „Kraft und Stoff“, das Einstein damals – wie er später schrieb – „mit Leidenschaft“ gelesen hat.

MAX VON LAUE

VON

FRIEDRICH HERNECK

Max von Laue, der als der Entdecker der Röntgenstrahlinterferenzen in der Geschichte der Physik einen hervorragenden Platz einnimmt, wurde am 9. Oktober 1879 – im gleichen Jahr wie Albert Einstein und Otto Hahn – in Pfaffendorf bei Koblenz geboren. Sein Vater war ein hoher preußischer Militärbeamter. Der häufige Wechsel des Dienstortes hatte zur Folge, daß der junge Laue in verschiedenen Städten des damaligen Deutschen Reiches aufwuchs. So verlebte er u. a. in Posen seine frühe Kindheit, und er besuchte dort auch die untersten Klassen des Gymnasiums.

In Berlin, wohin Laues Eltern übersiedelten, als er 12 Jahre alt war, kam er zum erstenmal mit der Physik in Berührung. Auch die physikalischen Versuchsanordnungen, die in den Räumen der Berliner „Urania“, einer Gesellschaft zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse, auf Anregung des Physikers Eugen Goldstein, des Entdeckers der Kanalstrahlen, aufgebaut worden waren und von den Besuchern selbst betätigt werden konnten, machten auf den Schüler einen tiefen und bestimmenden Eindruck. In Straßburg wurde Laues Berufswahl endgültig entschieden durch die Lektüre der „Vorträge und Reden“ von Helmholtz, auf die er durch seinen Mathematik- und Physiklehrer aufmerksam gemacht worden war. „Daß ich alles daraus verstanden hätte, möchte ich nicht behaupten“, urteilte Max von Laue später darüber, namentlich die philosophischen Vorträge hätten ihm noch Jahrzehnte hindurch zu schaffen gemacht; aber seine erste physikalische Bildung habe er zum großen Teil aus diesen Bänden bezogen.¹

An den Universitäten von Straßburg, Göttingen, München und Berlin hat Laue studiert. In Straßburg besuchte er neben mathematischen und chemi-

¹ Rede beim Empfang der Helmholtz-Medaille der Deutschen Akademie der Wissenschaften am 9. 10. 1959. In: *Forschen und Wirken*, Hrsg. W. Göber u. F. Herneck, Berlin 1960, Bd. I, S. 363.

schen Vorlesungen insbesondere die des Experimentalphysikers Ferdinand Braun, der für seine wissenschaftlichen Verdienste um die drahtlose Telegraphie 1909 durch die Verleihung des Nobelpreises geehrt wurde.

In Göttingen, wo Laue vom Herbst 1899 an studierte, ist ihm seine engere fachwissenschaftlichen Bestimmung klargeworden: die theoretische Physik. Die Vorlesungen von W. Voigt und die Schriften von Gustav Kirchhoff haben dazu wesentlich beigetragen. In Göttingen hat Laue auch den berühmten Mathematiker David Hilbert gehört, den er als das größte wissenschaftliche Genie betrachtete, das er jemals mit Augen gesehen hat. Laue, der selbst eine ungewöhnliche mathematische Begabung besaß, war der Ansicht, die Mathematik vermittele „das Wahrheitserlebnis am reinsten und unmittelbarsten“; darauf beruhe ihr Wert für die allgemeine Bildung des Menschen. Ihn selber hätte ein Gebiet der Mathematik aber nur dann interessiert, wenn sich dabei irgendeine physikalische Anwendung ergeben habe. „Sonst kam mir die Beschäftigung damit vor wie ‚ein Schwimmen im leeren Raum‘, wie eine Kraftanstrengung ohne Gegenstand, an dem die Kraft angreifen könnte.“²

Nach vier Göttinger Semestern hat Laue kurze Zeit an der Universität München im physikalischen Praktikum Röntgens gearbeitet; dann ging er – im Sommersemester 1902 – an die Universität Berlin, um bei Max Planck und Otto Lummer sein Studium zu Ende zu führen. Laue beschäftigte sich experimentell und theoretisch besonders gründlich mit Fragen der Optik. Mit einer Untersuchung über Interferenzerscheinungen an planparallelen Platten hat er 1903 bei Planck zum Dr. phil. promoviert. „Die Arbeit ist mit Fleiß und Geschicklichkeit ausgeführt“, heißt es in Plancks Gutachten für die Fakultät, „sie zeugt von gründlicher Vorbildung und selbständigem Denken.“³

Nach Abschluß des Physikstudiums in Berlin begab sich Laue nochmals nach Göttingen, um in der Ruhe dieser „typischen Kleinstadt“ in weiteren vier Semestern seine Ausbildung zu vervollständigen und das Staatsexamen für Lehrkräfte an höheren Schulen abzulegen (wovon er allerdings niemals Gebrauch gemacht hat). Für diese Prüfung mußte er sich auch Kenntnisse in Mineralogie und Kristallographie aneignen: Gebiete, mit denen er bald danach in engste Verbindung treten sollte.

² M. von Laue, Mein physikalischer Werdegang. Eine Selbstdarstellung. In: Aufsätze und Vorträge, Braunschweig 1961, S. XV.

³ Archiv der Humboldt-Universität zu Berlin, Akte P 4/Vol. 175, Bl. 70.

Auf Vorschlag Plancks übernahm Laue im Herbst 1905 die freigewordene Assistentenstelle am Institut für theoretische Physik an der Berliner Universität. In dieser Tätigkeit verblieb er drei Jahre. Er habilitierte sich in Berlin 1906 mit einer Arbeit „Zur Thermodynamik der Interferenzerscheinungen“, in der die Frage behandelt wurde, ob der zweite Hauptsatz der Wärmelehre auch für optische Vorgänge Gültigkeit habe.

An der Universität München, an die Max von Laue 1909 sich umhabilitiert hat, bestanden für sein spezielles Forschungsgebiet besonders günstige Bedingungen. Neben dem als Lehrer und Forscher bedeutenden theoretischen Physiker Arnold Sommerfeld wirkte dort noch immer der große Experimentalphysiker Wilhelm Konrad Röntgen, mit dessen Entdeckung der X-Strahlen im Jahre 1895 die Umwälzung in der Physik begonnen hatte. Zugleich gab es in München eine ausgeprägte Tradition auf dem Gebiet der Mineralogie und der Kristallforschung. Diese wissenschaftliche „Atmosphäre“ war für Laues weitere Entwicklung als Physiker von besonderer Bedeutung.

In seinem Nobelvortrag⁴ hat Max von Laue geschildert, wie ihm in München Anfang 1912 bei einer Unterredung mit einem Doktoranden der Gedanke gekommen ist, der sich als wissenschaftlich so ungemein fruchtbar und folgenreich erweisen sollte: Wenn die Wellentheorie der Röntgenstrahlen richtig ist (was damals noch keineswegs feststand) und die Kristalle tatsächlich jene Raumgitterstruktur besitzen, die von den Kristallographen seit langem vermutet wurde, dann müssen sich beim Durchgang von Röntgenstrahlen durch Kristallgitter photographisch abbildbare „Röntgenstrahlinterferenzen“ ergeben, d. h. Beugungs- und Überlagerungserscheinungen, wie sie den Physikern von der Beugung der Lichtstrahlen an optischen Gittern bereits wohlbekannt waren. Diese genial-einfache Idee Laues, die im Grunde in der Verknüpfung von zwei bereits vorhandenen wissenschaftlichen Hypothesen bestand, wurde von Walter Friedrich und Paul Knipping, zwei Röntgen-Schülern, nach Laues Plan und unter seiner Beratung experimentell geprüft. Das Ergebnis der Versuche hat die Erwartungen glänzend bestätigt: Die Durchstrahlungsphotogramme von Kristallen zeigten bei entsprechend langer Belichtung tatsächlich einen Kranz abgebeugter Gitterspektren. Laue hat selbst sogleich eine (später verfeinerte) mathematische Theorie der beobachteten Beugungsbilder gegeben. Im Juni 1912 trug er in einer Sitzung der Deutschen Physikalischen Gesellschaft im Physikalischen Institut der Berliner Universität seine Entdeckung der wissenschaftlichen Fachwelt vor:

⁴ Über die Auffindung der Röntgenstrahlinterferenzen. Nobelvortrag, gehalten am 3. 6. 1920 in Stockholm. In: Aufsätze und Vorträge, a. a. O., S. 5–18.

an derselben Stelle, an der zwölf Jahre vorher Max Planck sein Strahlungsgesetz dargelegt und die Quantentheorie begründet hatte. Die „Laue-Diagramme“ erregten ungeheures Aufsehen und wurden von den Fachgenossen mit großer Begeisterung aufgenommen. „Laue schickte mir eine Photographie seiner Beugungserscheinung mit Röntgenstrahlen. Es ist das Wunderbarste, was ich je gesehen habe! Beugung an den einzelnen Molekülen, deren Anordnung so geoffenbart wird.“ So schrieb im Juni 1912 Albert Einstein aus Prag an einen ehemaligen Assistenten.⁵

Durch die Lauesche Entdeckung, die zu den bedeutendsten naturwissenschaftlichen Errungenschaften der neueren Zeit gehört, wurden die Röntgenstrahlen erstmals als Licht kurzer Wellenlänge experimentell einwandfrei nachgewiesen. In dieser Hinsicht ist die Entdeckung der Röntgenstrahlinterferenzen das Gegenstück zur Hertzschen Entdeckung der langen elektromagnetischen Wellen. Gleichzeitig wurde durch sie die Hypothese des Gitterbaus der Kristalle in den Rang einer experimentell gesicherten Theorie der Kristallphysik erhoben.

Die bahnbrechende Leistung Max von Laues hat grundlegende wissenschaftliche und technische Bedeutung erlangt. Sie hat zur Schaffung neuer Forschungszweige, insbesondere im Grenzgebiet von Physik und Mineralogie, geführt. Durch sie erhielten die Röntgenstrahlen für die Erforschung der Struktur der Materie eine fast unübersehbare Bedeutung. Die für die moderne Atomphysik und für die neuzeitliche Technik in gleicher Weise wichtige Röntgenspektroskopie wurde erst durch Laues Erkenntnisse ermöglicht. Die Auswertung von „Laue-Aufnahmen“ ist für die Feststellung des inneren Aufbaus der Stoffe, vor allem für die Erforschung der Metalle und ihrer Legierungen, technologisch längst unentbehrlich geworden.

Über ihren wissenschaftlichen Wert hinaus wurde die Entdeckung Laues auch für bestimmte philosophisch-physikalische Grenzfragen wichtig. Sie hat entscheidend dazu beigetragen, die Atomlehre, die bereits einige Jahre vorher durch Forschungen englischer und französischer Experimentalphysiker und durch die molekularphysikalischen Untersuchungen Einsteins gestützt worden war, endgültig zu sichern. Damit war ein Kerngebiet der materialistischen Naturauffassung abgeschirmt gegen die Zweifel und Vorbehalte, die von positivistischen Physikern immer wieder vorgebracht wurden, solange die Atome noch nicht „sichtbar“ waren.⁶ Laue selbst war allerdings

⁵ Vgl. C. Seelig, Albert Einstein, Zürich 1960, S. 206.

⁶ Es wird berichtet, daß Ernst Mach, der entschiedenste Gegner des Atomismus um die Jahrhundertwende, die Anhänger der Lehre von den Atomen mit der Frage zu ent-

schon vorher von der Wirklichkeit der Atome überzeugt. „Ohne die felsenfeste Überzeugung von ihrer Realität“ – so sagte er zu dem berühmten Münchener Mineralogen Paul von Groth, als er ihm die ersten Röntgenogramme von Kristallen zeigte – hätte er „kaum den Mut gehabt, diese Durchstrahlungsversuche anzuregen“. ⁷ Die materialistische Auffassung von der Wirklichkeit der Atome hat hier die Auffindung einer neuen naturwissenschaftlichen Einsicht unmittelbar gefördert.

Auf Grund seiner überragenden fachwissenschaftlichen Leistungen wurde der Privatdozent Laue noch 1912, im Jahr seiner epochemachenden Entdeckung, für die ihm zwei Jahre später der Nobelpreis zuerkannt wurde, als außerordentlicher Professor für theoretische Physik nach Zürich berufen. Dort hat er neben Albert Einstein, der zur gleichen Zeit an der Technischen Hochschule tätig war, zwei Jahre lang an der Universität gelehrt. 1914 hat Laue einen Ruf an die neugegründete Universität Frankfurt erhalten, 1919 ist er als Ordinarius für theoretische Physik an die Universität Berlin zurückgekehrt. An der Berliner Universität, die er als seine „eigentliche geistige Heimat“ betrachtete, hat er auf dem zweiten Lehrstuhl für theoretische Physik – zunächst neben Max Planck – fast ein Vierteljahrhundert hindurch erfolgreich als Forscher und Lehrer gewirkt. Das von Laue geleitete Physikalische Kolloquium, das jeden Mittwoch Nachmittag im Helmholtzischen Institut am Reichstagsufer veranstaltet wurde, machte Berlin damals zu einem Weltzentrum der theoretischen Physik. ⁸

Seit Mitte der 20er Jahre hat sich Max von Laue vor allem mit dem Problem der „Supraleitung“ beschäftigt, d. h. mit der Aufklärung der Frage des sprunghaften Verschwindens des elektrischen Widerstandes, das vielen Metallen bei „Heliumtemperaturen“, d. h. bei sehr tiefen, dem absoluten Nullpunkt von -273°C angenäherten Temperaturen, eigentümlich ist. Diese Forschungsarbeit hat Max von Laue vor allem im Kältelaboratorium der von Helmholtz gegründeten Physikalisch-Technischen Reichsanstalt durchgeführt, deren theoretischer Berater er – seit 1925 – war, bis er von den Nazis entfernt wurde. Auf der Physikertagung in Bad Nauheim (1932) hat Laue beim Empfang der Planck-Medaille über seine einschlägigen Forschungen

waffen suchte: „Hab'n S' cin's g'sehn?“ (E. Broda, Ludwig Boltzmann, Berlin 1957, S. 95.) – „Atome sind sichtbar geworden!“ schrieb Wilhelm Ostwald 1913. (Wilhelm-Ostwald-Archiv, unveröffentlicht.)

⁷ Der Atombegriff in der Physik (1952), in: Aufsätze und Vorträge, a. a. O., S. 102.

⁸ Vgl. F. Herneck, Die physikalische Tradition der Berliner Universität, Physikalische Blätter, 16. Jg. 1960, S. 520.

berichtet. Auch am weiteren Ausbau der Theorie der Supraleitung war er wesentlich beteiligt.

Neben diesen beiden Forschungsbereichen, den Röntgenstrahlinterferenzen und der Supraleitung, hat Laue auch noch ein drittes Gebiet der theoretischen Physik erfolgreich bearbeitet: die Relativitätstheorie, zu deren Ausgestaltung, Systematisierung und wissenschaftlichen Anerkennung er hervorragende Beiträge geleistet hat. Sein 1911 erschienenes Buch „Das Relativitätsprinzip“ war die erste zusammenfassende Darstellung der Hauptfragen der damals vorliegenden „speziellen“ Relativitätstheorie Einsteins. Zehn Jahre später hat er einen zweiten Band hinzugefügt, der die allgemeine Relativitätstheorie behandelt. Diese Bücher Laues, die in mehreren Auflagen vorliegen, gehören zu den klassischen Darstellungen der Einsteinschen Lehre und gelten noch heute als Standardwerke auf diesem Gebiet der mathematischen Physik.

Auch als Historiker der physikalischen Wissenschaft hat sich Laue bleibende Verdienste erworben. Seine Nachrufe auf Röntgen, Haber, Nernst, Planck, Sommerfeld, Einstein u. a. vermitteln ein anschauliches Bild des Lebens und Wirkens dieser großen Forscherpersönlichkeiten. Als Laue nach dem zweiten Weltkrieg eine Zeitlang in Göttingen eine Honorarprofessur bekleidete, veröffentlichte er eine kurzgefaßte, überaus inhalts- und ideenreiche „Geschichte der Physik“, die 1947 zuerst erschienen ist und bald in sechs Fremdsprachen, darunter auch ins Russische, übersetzt wurde. Sie hat weltweite Verbreitung gefunden und das Interesse für eine entwicklungsgeschichtliche Betrachtung der physikalischen Grundfragen belebt und gefördert.

Es wäre jedoch einseitig und ungenügend, in Max von Laue nur einen bahnbrechenden Naturforscher zu sehen, der auf Spezialgebieten der Physik Hervorragendes geleistet hat. Laue war zugleich ein großer Humanist und ein aufrechter deutscher Patriot, und er war ein Professor in der ursprünglichen Bedeutung dieses Wortes: ein unerschrockener „Bekenner“ dessen, was er als Wahrheit und Recht erkannt hatte. So hat er im Jahre 1920, unterstützt von den Physikern Nernst und Rubens, mit größter Entschiedenheit die verleumderischen Angriffe zurückgewiesen, die von einer Gruppe nationalistisch eingestellter Physiker gegen Einstein gerichtet worden waren.⁹ An anderer Stelle hat er den antisemitischen Charakter der unter der heuchlerischen Bezeichnung „Gesellschaft deutscher Naturforscher zur Erhaltung reiner Wissenschaft“ auftretenden, von Lenard und Stark angeführten

⁹ Vossische Zeitung, Nr. 422 vom 26. 8. 1920: Kundgebung für Einstein.

Clique offen beim Namen genannt.¹⁰ Im Frühjahr 1933 ist Laue – freilich vergeblich – dafür eingetreten, daß die Berliner Akademie der Wissenschaften die überragende wissenschaftliche Bedeutung Albert Einsteins öffentlich feststellt und sein Ausscheiden aus der Akademie bedauert.¹¹ Laue hat gewiß nicht alle politischen Anschauungen seines Freundes geteilt; doch war er ein ebenso unversöhnlicher Gegner des Militarismus wie dieser, und er hat aus seinem Abscheu gegen die faschistische Barbarei und Gewaltherrschaft kein Hehl gemacht. „Besonders schwer traf meinen Willen zum Recht die gesetzlose Willkür des Nationalsozialismus und meinen Gelehrtenstolz seine Eingriffe in die Freiheit der Wissenschaft und der Hochschulen“, schreibt er in seiner Selbstdarstellung über die Nazizeit, und er fährt fort: „Gegen den Antisemitismus, obwohl er mich selbst nicht treffen konnte, hatte ich seit meiner Schülerzeit eine – milde ausgedrückt – unüberwindliche Abneigung; nie hatte ich vor 1933, wenn ich eine Freundschaft schloß, über die ‚Rasse‘ des anderen auch nur nachgedacht. Niemals, auch nicht 1918/19, bin ich daher in solcher Verzweiflung um das Vaterland gewesen, wie während seines Todeskampfes 1933/34, bis es dann am 4. August 1934 den letzten tödlichen Dolchstoß in den Rücken erhielt. Gleich vielen anderen zitierte ich damals im stillen häufig den Vers:

Denk ich an Deutschland in der Nacht,
so bin ich um den Schlaf gebracht.¹²

Oftmals fragte ich mich, wenn mir beim Aufwachen die Schrecknisse des letzten Tages einfelen, ob ich sie nicht nur geträumt habe. Leider waren sie Wirklichkeit, harte Wirklichkeit.“

Beträchtliches Aufsehen erregte in Gelehrtenkreisen das unerschrockene Auftreten Laues auf der Würzburger Physikertagung im Herbst 1933 gegen den sehr einflußreich gewordenen Nazi-Physiker Stark, dessen Wahl zum ordentlichen Mitglied der Berliner Akademie der Wissenschaften kurze Zeit darauf ebenfalls von Laue verhindert wurde. Viel beachtet wurde unter den Naturwissenschaftlern auch der Nachruf Laues auf den großen Chemiker Fritz Haber, der aus Protest gegen die nazistische „Rassenpolitik“ sein Amt niedergelegt hatte und ein Jahr später in der Emigration verstorben

¹⁰ Vossische Zeitung, Nr. 438 vom 4. 9. 1920: Der Einstein-Effekt im Spektrum.

¹¹ Nach bisher unveröffentlichten Dokumenten im Archiv der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin.

¹² Aus Heinrich Heines Gedicht „Nachtgedanken“.

war. Laue schrieb damals: „Themistokles ist in die Geschichte eingegangen, nicht als der Verbannte am Hof des Perserkönigs, sondern als der Sieger von Salamis. Haber wird in die Geschichte eingehen als der geniale Erfinder desjenigen Verfahrens, Stickstoff mit Wasserstoff zu verbinden, das der technischen Stickstoffgewinnung aus der Atmosphäre zugrunde liegt.“¹³

Durch keine Verfügung hat Laue sich daran hindern lassen, die Einstein'sche Relativitätstheorie auch in der Nazizeit beim richtigen Namen zu nennen und sie als wissenschaftliche Großtat zu feiern. Das hat ihm wiederholt Zurechtweisungen der vorgesetzten Dienststellen eingebracht. Es ist schließlich bekannt, daß Laue in der Zeit des „Dritten Reiches“ vielen politisch und „rassisch“ verfolgten Gelehrten, oft unter persönlichem Einsatz, zur Flucht über die Grenzen verholfen hat. 1937 hat er seinen einzigen Sohn ins Ausland geschickt, „damit er nicht in die Zwangslage käme, für einen Hitler kämpfen zu müssen“. Um den aus seiner Stellung vertriebenen und später erblindeten verdienstvollen Gründer und Herausgeber der „Naturwissenschaften“, Arnold Berliner, der 1942 ein Opfer der Judenverfolgungen wurde, hat sich Max von Laue persönlich bemüht, obwohl ein solches Verhalten „unerwünscht“ und nicht ungefährlich war. Daß er selbst in Deutschland blieb, hat er wie folgt begründet: „Man hat mich oft gefragt, warum ich in der Hitlerzeit nicht ausgewandert bin. Dafür waren mancherlei Gründe maßgebend, z. B. der, daß ich keine der spärlichen im Auslande für die Emigranten verfügbaren Stellungen einem Kollegen wegnehmen wollte, der sie nötiger brauchte. Vor allem wollte ich aber sogleich zur Stelle sein, wenn nach dem von mir stets vorausgesehenen und erhofften Zusammenbruch des ‚Dritten Reiches‘ sich die Möglichkeit zu einem kulturellen Wiederaufbau auf den Ruinen bot, die dieses Reich schuf. Unter diesem Aspekt stand denn auch ein großer Teil meiner Tätigkeit nach 1945.“¹⁴

Da Laue durch sein persönliches Beispiel viel dazu beigetragen hatte, daß das Ansehen der deutschen Wissenschaft auch in der dunkelsten Zeit der deutschen Geschichte nicht ganz verloren ging, ist es nicht weiter erstaunlich, daß der berühmte Gelehrte, dessen antifaschistische Gesinnung im Ausland wohlbekannt war, schon bald nach der Zerschlagung des Hitlerregimes wieder nach England und Amerika zu wissenschaftlichen Vorträgen eingeladen wurde; er war der erste deutsche Physiker überhaupt, an den eine solche Einladung erging. Es war schließlich nur folgerichtig, wenn Max von Laue 1957 zu den Initiatoren des „Göttinger Appells“ gehörte, der sich für

¹³ Die Naturwissenschaften, 22. Jg. 1934, S. 97.

¹⁴ Aufsätze und Vorträge, a. a. O., S. XXXII.

die Erhaltung des Lebens und des Weltfriedens und gegen die Atomausrüstung der Bundesrepublik gewandt hat. Daß es nicht mehr zu einer ausdrücklichen Erneuerung dieser welthistorischen Erklärung gekommen ist, hat er noch in seinem letzten Lebensjahr tief bedauert.

Max von Laue hat sich als Mitglied der Deutschen Akademie der Wissenschaften, der er seit 1920 angehörte, angelegentlich für die Pflege der wissenschaftlichen Verbindungen zwischen den Physikern in beiden deutschen Staaten eingesetzt. So hatte er an der gemeinsamen Berliner Ehrung für Albert Einstein aus Anlaß des 50. Geburtstages der Relativitätstheorie im März 1955 einen bedeutenden Anteil. Die akademischen Feiern zu Ehren von Max Plancks hundertstem Geburtstag, die im April 1958 in beiden Teilen Berlins durchgeführt wurden, wären ohne sein Zutun nicht zustande gekommen. Als einziger westdeutscher Physiker und Nobelpreisträger hat Laue dem Internationalen Symposium über Philosophie und Naturwissenschaft, das im Oktober 1959 in Leipzig anläßlich der 550-Jahr-Feier der Karl-Marx-Universität veranstaltet wurde, einen Vortrag („Erkenntnistheorie und Relativitätstheorie“) übermittelt.¹⁵ Noch im März 1960 hatte er sich entschlossen, für die Festschrift zur 150-Jahr-Feier der Humboldt-Universität einen Aufsatz über Hermann von Helmholtz zu schreiben.¹⁶ Wenn Max von Laue seiner Herkunft und seiner Erziehung nach der Welt des Marxismus auch fernstand, so hat er doch die Arbeit marxistischer Naturforscher mit Anteilnahme verfolgt, und er blieb bis zuletzt mit kommunistischen Wissenschaftlern brieflich und persönlich in Verbindung.

Da Laue auf seinem Fachgebiet vor allem die großen, allgemeinen Prinzipien interessierten, ergaben sich von selbst nahe Beziehungen zur Philosophie. Er hat als Student zwar keine philosophischen Vorlesungen besucht, doch hat er sich im Selbststudium mit den Hauptschriften Kants so eingehend vertraut gemacht, daß ihm der Philosoph Paulsen bei der Doktorprüfung bescheinigen konnte, er habe sich mit dem System Kants „recht gründlich bekannt“ gezeigt.¹⁷ Laue war davon überzeugt, daß er dem Studium dieser Hauptwerke der klassischen deutschen Philosophie großen Gewinn für seine wissenschaftliche Arbeit zu verdanken hatte. Kant wurde von ihm dabei weitgehend materialistisch aufgefaßt. Der Agnostizismus Kants war Laue ebenso wesensfremd, wie ihm die subjektiv-idealistischen Gedankengänge

¹⁵ Naturwissenschaft und Philosophie, Hrsg. G. Harig und J. Schleifstein, Berlin 1960, S. 61–69; Aufsätze und Vorträge, a. a. O., S. 159–167.

¹⁶ Der nachgelassene Entwurf der Einleitung wurde in *Forschen und Wirken*, Bd. I, veröffentlicht (vgl. Anm. 1).

¹⁷ Archiv der Humboldt-Universität zu Berlin, Akte P 4/Vol. 175, Bl. 73.

Machs unbegreiflich blieben. Zwar hat Laue den Positivismus nicht ausdrücklich bekämpft wie Planck, doch hat er als Plancks größter Schüler hierin keine andere Auffassung vertreten als dieser. Auch in der Verteidigung der Allgemeingültigkeit des Kausalprinzips stimmte er mit Planck und Einstein völlig überein: Eine Physik, die „grundsätzlich auf Kausalität verzichtet“ – so schrieb er einmal –, „ist überhaupt keine Wissenschaft. Das ist meine heilige Überzeugung, mag man mich auch tausendfach als Ketzer verschreien.“¹⁸

Am 24. April 1960 ist Max von Laue an den Folgen eines Verkehrsunfalls, den er am Lenkrad seines Kraftwagens erlitten hat, in einem Westberliner Krankenhaus verstorben. Sein fachwissenschaftliches Werk, das eng und unmittelbar mit der Entwicklung der Physik im 20. Jahrhundert verbunden ist und das diese Entwicklung selbst wesentlich mitbestimmt hat, läßt den genialen Physiker als einen der Klassiker in der Geschichte der Naturwissenschaft erscheinen. Seine lautere Gesinnung und sein mutiges Auftreten gegen Gewalt und Unrecht kennzeichnen den berühmten und in aller Welt geachteten Forscher und Antifaschisten zugleich als einen unerschrockenen Vorkämpfer für die Sache der Menschenwürde und des Weltfriedens.

¹⁸ Brief an W. Meißner – Max von Laue als Wissenschaftler und Mensch, in: Mitteilungen aus der Max-Planck-Gesellschaft, Göttingen 1961, Heft 1.

AUSGEWÄHLTE TEXTE

Zur Umwälzung in der Physik

... Die Weiterentwicklung, die stets das Leben der Wissenschaft ausmacht, hat seit Beginn dieses Jahrhunderts eine Geschwindigkeit erreicht, wie wohl niemals zuvor; Altes, was felsenfest zu stehen schien, ist gefallen oder wenigstens erschüttert; Neues und Unerhörtes, was noch nicht immer die Abklärung des Alten erreicht hat, ist an seine Stelle getreten. Und so dürfen Sie nicht erwarten, daß ich das heutige physikalische Weltbild wie das vollendete Gemälde eines großen Künstlers vor Ihnen entrolle. Im Gegenteil, wir haben von einem tiefen Riß zu sprechen, der das Ganze durchzieht. Aber dennoch, und darin liegt das Befriedigende jeder solchen Betrachtung, besitzen wir einen Schatz von Erkenntnissen, die, wenngleich vielfach aus veralteten Vorstellungen entsprungen, sich doch durch alle bisherigen Umwälzungen unverändert erhalten haben und die wohl auch trotz aller sonstigen Unterschiede in der Auffassung von allen Physikern mehr oder minder anerkannt sind. Ein Schluß auf die zukünftige Entwicklung ist zwar stets unsicher; auch in der Wissenschaft. Aber ich möchte doch meinen, daß in diesem Schatz vieles liegt, was niemals zum alten Eisen geworfen werden wird, einfach deshalb, weil es wahr ist. Auf zwei Neuerwerbungen dieses Schatzes möchte ich heute näher eingehen.

Ums Jahr 1890 herum schien die Physik zu einem gewissen Abschluß gekommen zu sein, insofern ein vollkommen einheitliches Weltbild vorzuliegen oder doch kurz vor der Vollendung zu stehen schien. Seine Grundlage war die Mechanik, wie sie, von Newton begründet, durch die unermüdliche Arbeit zweier Jahrhunderte großartig ausgebaut war. Als mechanische Erscheinung, d. h. als Bewegungsvorgang, dachte man schlechthin alles, was in der unbelebten Natur vorkommen kann. Und wenn auch dieser Gedanke für die elektrischen und die als damit wesensgleich erkannten optischen Erscheinungen noch nicht durchgeführt war, so hoffte man doch nach dem großen Erfolge der Maxwellschen Theorie, welche alle diese Vorgänge, soweit man sie damals kannte, einheitlich zusammenfaßte, auch sie durch eine neu zu schaffende Dynamik des Weltäthers der Mechanik angliedern zu können. In dieser Absicht hat z. B. Helmholtz über die Eigenschaften dieses Äthers nachgedacht.

Gewiß fehlte es nicht an offenen Fragen; z. B. blieb das Wesen der Schwere tiefer zu ergründen. Denn wenngleich die mathematische Theorie,

die auf Newtons Anziehungsgesetz fußte, allen Beobachtungen am gestirnten Himmel vollständig gerecht zu werden schien, so war doch im Grunde kein tiefer Denker mit dem Standpunkt der unvermittelten Fernwirkung, den sie vertrat, zufrieden und man suchte den Vorgang, der die Schwerkraft von Körper zu Körper überträgt, in Bewegungen desselben Äthers. Auch über den Bau der Materie waren die Meinungen geteilt. Man stritt sich, ob sie ein Kontinuum darstelle oder ob die Atome, die die Chemie seit Dalton ihren Betrachtungen zugrunde legte, *wirklich* wären. Doch gewann zweifellos die letzte Ansicht mehr und mehr an Boden. Aber das war für die mechanische Grundauffassung belanglos, sie vertrug sich mit der einen wie mit der anderen Ansicht. Und ebenso anerkannt wie sie war damals die Meinung, daß es eine Reihe von etwa 70 verschiedenen, durch ihr Atomgewicht wie durch ihr Verhalten bei chemischen Umsetzungen scharf unterscheidbare, auf keine Art ineinander umwandelbare Elemente gebe.

Über alle dem aber thronen zwei ganz allgemeine Erhaltungsgesetze. Das eine, daß man in einem abgeschlossenen System auf keine Weise die Gesamtenergie ändern kann; und das andere, demzufolge die Masse jedes Körpers gegen alle physikalischen und chemischen Eingriffe unveränderlich sein sollte.

Und heute? Newtons Mechanik ist als Annäherung für einen gewiß sehr wichtigen Teil der Bewegungsvorgänge erkannt; aber es steht fest, daß sie auf andere grundlegende Fragen durchaus falsche Antworten gibt. Niemand strebt mehr darnach, die Elektrodynamik auf die Mechanik zurückzuführen, und der umgekehrte Versuch, die Mechanik auf jene zu gründen, ist jedenfalls bisher nicht gelungen. Ja, schlimmer als dies, wir haben zurzeit überhaupt keine Mechanik und keine Elektrodynamik, welche allen Anforderungen genügt. Das Dasein der Atome ist gegen jeden Zweifel gesichert;¹ aber ebenso sicher wissen wir, daß kein Atom das unteilbare, nicht weiter umwandelbare Ding ist, als das man es früher ansah. Selbst das Gesetz von der Erhaltung der Masse des einzelnen Körpers ist gefallen; denn ein Körper überträgt dem anderen Masse, wenn er ihm Energie in irgendeiner Form überträgt.

Was hat nun diesen Umschwung bewirkt? Einmal eine Fülle neuer Tatsachen, auf welche das alte Gewand der theoretischen Physik nicht zugeschnitten war. Ich erinnere nur an die Röntgen- und Kathodenstrahlen,

¹ Max von Laue hat mit der Entdeckung der Röntgenstrahlinterferenzen, die die atomistische Struktur der Kristalle deutlich machten, selbst einen wesentlichen Beitrag zur Bestätigung der Atomlehre geliefert.

die Radioaktivität, an die Entdeckung, daß man die Spektrallinien durch magnetische und elektrische Kräfte aufspalten kann, an das absonderliche Verhalten der Körper bei den tiefsten erreichbaren Temperaturen, und an Michelsons berühmten Versuch über den Nachweis der Erdbewegung,² schließlich an die Gesetze der strahlenden Wärme. Aber daneben, und kaum minder mächtig wirkten die neuen Gedanken großer Theoretiker. Manche der Hoffnungen auf weitere Ausgestaltung und Vereinheitlichung, die das alte Weltbild erweckt hatte, erwiesen sich nämlich als trügerisch. Die ganze Kühnheit Einsteinscher Gedanken war notwendig, um uns das Wesen der Schwere verständlich zu machen. Und es ist gewiß ein Zeichen für die Macht des Denkens, daß es Einstein gelang, aus der altbekannten Tatsache, daß die träge Masse der Körper zugleich ihre Schwerewirkungen bestimmt, Aussagen über die Lichtablenkung an der Sonne und über die Verschiebung der Spektrallinien an ihr herzuleiten, die sich allem Anschein nach bewähren.³

Wenn nun so vieles vom Alten gefallen ist, so gleicht darum das physikalische Weltbild noch keineswegs einem Trümmerfeld. Gewiß hat das Gebäude der theoretischen Physik erweitert werden müssen, um all das Neue zu fassen; so sehr, daß sogar seine Architektur sich wesentlich verändert hat. Von den Grundmauern aber ist viel erhalten geblieben. Unverändert z. B. durchdringt das Gesetz von der Erhaltung der Energie unser physikalisches Denken, und kein vernünftiger Gelehrter oder Ingenieur wird mehr versuchen, das Perpetuum mobile zu bauen, um mechanische Arbeit aus Nichts zu erzeugen. Ja, seine Bedeutung ist noch größer geworden, seit es das Gesetz von der Erhaltung der Masse in sich aufgesogen hat.

(Aus dem Vortrag: Das physikalische Weltbild [1921], in: Aufsätze und Vorträge, Braunschweig 1961, S. 25–28.)

² Gemeint sind die von Michelson und Morley durchgeführten Interferenzexperimente zum Nachweis der vermuteten Abhängigkeit der Lichtgeschwindigkeit von der Erdbewegung. Das negative Ergebnis dieser Versuche wurde einer der Ausgangspunkte für die Spezielle Relativitätstheorie.

³ Die von dem englischen Astrophysiker Eddington geleitete Sonnenfinsternis-Expedition vom Mai 1919, deren überraschende Ergebnisse Ende 1919 offiziell bekanntgegeben wurden, hat die von Einstein theoretisch vorausgesagte Ablenkung von Lichtstrahlen im Schwerfeld der Sonne bestätigt.

Das physikalische Weltbild im Wandel der letzten Jahrhunderte

Wenn man einen kurzen Überblick über die wesentlichsten physikalischen Ideen aus den letzten Jahrhunderten gewinnen will, beginnt man am besten mit den sogenannten Erhaltungssätzen; diese handeln von Größen, die zeitlich unveränderlich, wir sagen kurz konstant, sind.

Ein altes wohlbekanntes Gesetz spricht die Konstanz der Masse aus. Bis in die neueste Zeit hat man unendliche Mühe und Sorgfalt darauf verwandt, Änderungen der Masse, z. B. bei chemischen Reaktionen, festzustellen, aber stets ohne Erfolg. Vielfach unterscheidet man noch die träge Masse, die bei der Beschleunigung eine Rolle spielt, von der schweren Masse, die sich in den Gravitationswirkungen der Körper äußert. Aber daß alle Pendel gleicher Länge, unabhängig von dem Stoff, aus dem sie bestehen, die gleiche Schwingungsdauer haben, beweist die Gleichheit beider Massen.

Ein zweites, ähnliches Naturgesetz besagt die Konstanz der elektrischen Ladung. Aber im Gegensatz zur Masse gibt es Elektrizitätsmengen entgegengesetzter Vorzeichen, nämlich positive und negative. Ist auch die Summe aller Ladungen konstant, so enthält sie doch im allgemeinen positive und negative Summanden und kann null sein, auch ohne daß alle Summanden null sind. Bringt man z. B. entgegengesetzt gleiche Ladungen zusammen, so heben sie sich gegenseitig vollständig auf.

Weiter: Die von Galilei und Newton im 17. Jahrhundert begründete Dynamik führt den Begriff des Impulses ein, der für den einzelnen Körper das Produkt aus Masse und Geschwindigkeit, für mehrere Körper die Summe solcher Produkte darstellt, und behauptet, die Konstanz des Impulses für alle in sich abgeschlossenen, von außen also nicht beeinflussten materiellen Systeme. Impulsänderung eines Körpers ist möglich, wenn auf ihn eine Kraft wirkt; aber da die Summe aller inneren Kräfte in solchem System null ist, besteht für die Summe aller Impulse der Erhaltungssatz.

Aus demselben Gedankenkreis ist im Laufe des 18. Jahrhunderts der Energiesatz hervorgegangen, demzufolge die Summe aus kinetischer und potentieller Energie für jedes abgeschlossene System unveränderlich ist. Aber während er sich zunächst auf mechanische Vorgänge beschränkte, nicht aber galt, wenn sich mechanische Energie z. B. durch Reibung in Wärme umsetzt, erweiterte 1842 Robert Mayer seinen Bereich, indem er zeigte, daß auch die Wärme eine Form der Energie ist, die man im Erhaltungssatz zu

berücksichtigen hat. Und 1847 dehnte Helmholtz⁴ diesen Bereich noch weiter aus, indem er elektrischen und magnetischen Feldern, ebenso dem Licht Energie zuzuschreiben lehrte. Auf dieser Grundlage festigte sich dann die alte Überzeugung von der Unmöglichkeit des *perpetuum mobile*, d. h. einer Maschine, welche Energie aus Nichts erzeugt, daß aber auch kein physikalischer Vorgang Energie vernichtet. Dieses Energieprinzip bezeichnet man auch als den ersten Hauptsatz.

Mechanische, elektrische und magnetische Energie lassen sich im Prinzip uneingeschränkt ineinander umwandeln. Für die Wärme gilt dies nicht. Zwar kann man mechanische Energie beliebig in Wärme umsetzen, und man kann auch Wärme in mechanische Arbeit umwandeln – jede Wärmekraftmaschine demonstriert dies *ad oculos*. Dabei muß aber Wärme von höherer zu niedriger Temperatur übergehen, und die Umwandlung findet niemals vollständig statt. Derartige Fragen behandelt die mechanische Wärmetheorie, heute Thermodynamik genannt. Der eine ihrer Väter, Rudolf Clausius, entdeckte den Unterschied zwischen umkehrbaren und nicht-umkehrbaren Prozessen. Die ersteren, z. B. der Wärmeübergang unter Arbeitsleistung in einer idealen Dampfmaschine, lassen sich vollständig rückgängig machen, wenn auch nicht immer durch *direkte* Umkehrung, sondern auf Umwegen. Die letzteren hinterlassen in der Natur einen neuen Zustand, den man auf keine Weise vollständig in den alten überführen kann. Den Unterschied zwischen dem alten und dem neuen Zustand mißt quantitativ die von Clausius eingeführte Zustandsfunktion der Entropie. Bei umkehrbaren Vorgängen bleibt sie erhalten, für diese gilt also ein weiterer Erhaltungssatz; aber für die eigentlich allein zu verwirklichenden unumkehrbaren Vorgänge hat der Endzustand eine größere Entropie als der Anfangszustand. Daß die Entropie sich auf keine Weise verringern läßt, erklärt die Unumkehrbarkeit. Diesen Satz bezeichnet man als den zweiten Hauptsatz der Thermodynamik.

Die Entropie ist ursprünglich durch eine verwickelte mathematische Funktion definiert. Eine anschauliche Bedeutung bekam sie in der Atomistik, welche in der Physik zuerst in der Form der kinetischen Gastheorie 1856 auftauchte. Ludwig Boltzmann, der große Wiener Physiker, unterschied die verschiedenen denkbaren Atomverteilungen in Gasen nach ihrer Wahr-

⁴ In dem Vortrag „Über die Erhaltung der Kraft“ hatte Helmholtz das von Robert Mayer entdeckte Gesetz von der Erhaltung der Energie mit den Mitteln der mathematischen Physik eingehend begründet. – Vgl. dazu die Ausführungen von Friedrich Engels in dem Fragment „Grundformen der Bewegung“, in: *Dialektik der Natur*, Berlin 1952, S. 72 f.

scheinlichkeit; daß alle Atome sich nahe der einen Ecke des Gasgefäßes befinden oder daß sie alle dieselbe Geschwindigkeit haben, ist zwar ein denkbarer, aber äußerst unwahrscheinlicher Zustand. Und er brachte diese Wahrscheinlichkeit in Beziehung zur Entropie. Der zweite Hauptsatz, daß die Entropie stets zunimmt, besagt also, daß die Zustandswahrscheinlichkeit wächst.

Sehr viel später, nämlich 1906, fügte Walther Nernst einen dritten, nicht minder wichtigen Hauptsatz hinzu. In der Fassung, die Max Planck ihm gab, sagt er aus, daß für jedes System, das in innerem Gleichgewicht ist, am absoluten Nullpunkt der Temperatur die Entropie verschwindet. Im Sinne der Atomistik bedeutet dieser für die Vorgänge bei tiefsten Temperaturen grundlegende Satz, daß beim Nullpunkt nur ein einziger Zustand möglich ist, dem infolgedessen die Wahrscheinlichkeit 1 entspricht.

Für solche Untersuchungen bot die Galilei-Newtonsche Dynamik eine hinreichende Grundlage, und so konnte am Ende des 19. Jahrhunderts die Ansicht auftauchen, *alle* physikalischen Vorgänge müßten sich aus ihr erklären lassen. Erst nach 1900 begann man einzusehen, daß dem nicht so ist.

Dies knüpfte an die Entdeckung des *elektromagnetischen Feldes* durch Michael Faraday und Clerk Maxwell an. Sie erkannten um die Mitte des 19. Jahrhunderts, daß die Übertragung der elektrischen oder magnetischen Anziehung oder Abstoßung von einem Körper zum anderen nicht unvermittelt über deren Abstand hinweg vor sich geht, sondern von etwas Dazwischenliegendem übertragen wird, das sie das Feld nannten. Maxwell fand 1862, daß sich alle elektrischen Wirkungen mit endlicher Geschwindigkeit, nämlich der vom Licht her wohlbekannten Geschwindigkeit 300000 km/sek., ausbreiten und daß deshalb sichtbares, ultraviolettes Licht, ebenso die Wärmestrahlung, als elektromagnetische Wellen zu betrachten sind; wir können heute noch hinzufügen: auch die 1895 entdeckten Röntgen- und Gammastrahlen. Zur gleichen Kategorie gehören aber auch die Hertz'schen Wellen, welche Heinrich Hertz 1888 fand; sie unterscheiden sich vom Licht nur durch die viel größere Wellenlänge. Allmählich setzte sich die Überzeugung durch, daß es unvermittelte Fernwirkung überhaupt nicht gibt.

Diese Auffassung modifizierte aber von Grund auf die Erhaltungssätze des Impulses und der Energie. Der Satz von der Gleichheit von Wirkung und Gegenwirkung ließ sich nicht mehr aufrechterhalten, weil eine von einem Körper Nr. 1 ausgehende Wirkung gar nicht sofort beim Körper Nr. 2 ankommt. Um den Impulssatz dennoch aufrechtzuerhalten, mußte man dem Übertragungsmechanismus, also dem elektromagnetischen Felde selbst, Impuls zuschreiben. In der Tat ließ sich damit der Erhaltungssatz des Im-

pulses retten. Und ebenso ging es mit dem Energieprinzip. Das Feld mußte jetzt auch im Raum verteilte Energie besitzen, während Helmholtz nur von der Gesamtenergie des Feldes gesprochen hatte.

Am Ende des 19. Jahrhunderts meldeten sich Anzeichen noch tiefer gehender Begriffsumwandlungen. Der Massenbegriff ließ sich nicht mehr in seiner ganzen Reinheit aufrechterhalten für Körper mit elektrischen Ladungen. Denn da das sie umgebende Feld Impuls besitzt, trägt es zum Gesamtimpuls bei und ergibt so eine Zusatzmasse. Dies wäre noch harmlos gewesen, hätte sich diese Zusatzmasse nicht als von der Geschwindigkeit abhängig ergeben. Das war vor allem wichtig für das um 1897 in seinen Eigenschaften klar erkannte Elektron, das das elektrische Elementarquantum als Ladung besitzt. Bald nach 1900 berechnete Max Abraham dessen Maße unter der Annahme, daß überhaupt keine andere als die elektromagnetische Masse vorhanden sei. Die daraus resultierende Abhängigkeit der Masse von der Geschwindigkeit hat sich zwar nicht bewährt, jedoch führten seine Untersuchungen allmählich hinüber zur Relativitätstheorie Albert Einsteins.

Diese hatte allerdings einen ganz anderen historischen Ursprung. Das ganze 19. Jahrhundert hindurch hatten sich die Physiker größte Mühe gegeben, einen Einfluß der Erdgeschwindigkeit, die auf ihrem Lauf um die Sonne wechselt, auf die irdisch gemessene Lichtgeschwindigkeit nachzuweisen. Der älteren Physik zufolge hätte ein solcher Effekt auftreten sollen. Nach vielen Vorarbeiten, an denen sich vor allem der große Holländer Hendrik Anton Lorentz beteiligte, fand 1905 Albert Einstein des Rätsels Lösung in der Relativitätstheorie. Die Lichtgeschwindigkeit wurde als gegenüber allen Körpern gleich erkannt, welche gegen das Sonnensystem eine konstante (oder langsam veränderliche) Geschwindigkeit haben. Diese Theorie bezieht sich aber nicht nur auf optische oder, allgemeiner gesagt, elektromagnetische Vorgänge, sondern ändert auch die Mechanik ab. An die Stelle der von der Geschwindigkeit unabhängigen und überhaupt unveränderlichen Masse tritt eine mit der Geschwindigkeit anwachsende Masse, die z. B. verhindert, daß der Körper sich der Lichtgeschwindigkeit nähert. Diesen Einfluß der Geschwindigkeit auf die Masse haben nicht nur viele Laboratoriumsversuche seit 1910 bestätigt, sondern auch jene großen Beschleuniger, welche der Kernphysik dienen; denn sie sind auf Grund der relativistischen Dynamik berechnet und könnten nicht funktionieren, wenn letztere falsch wäre. Kennzeichnend für den Körper ist also nur diejenige Masse, die er im Ruhezustand hat, kurz die Ruhmasse genannt.

Und auch diese ist nicht unveränderlich, sondern wie Einstein noch im Geburtsjahr der Relativitätstheorie fand, wächst sie bei jeder Energie-

zufuhr, gleichviel welcher Art. Freilich ist die Massenzunahme größerer Körper unter allen uns zugänglichen Bedingungen so gering, daß die eingangs erwähnten Messungen sie nicht wahrnehmen konnten. Aber strenggenommen ist das Gesetz von der Konstanz der Masse nicht mehr aufrechtzuerhalten, und bei radioaktiven Atomen ist die bei der Entsendung ihrer radioaktiven Strahlung eintretende Massenabnahme ein ganz fundamentaler, unschwer nachzuweisender Effekt.

Sobald diese Trägheit der Energie, wie man diesen Sachverhalt genannt hat, entdeckt war, erhob sich die Frage, ob nun *alle* träge Masse auf Energie zurückzuführen sei. Die Entscheidung brachte die Beobachtung, daß sich ein positives und ein negatives Elektron unter Aussendung von Gammastrahlen gegenseitig vernichten können. Die Massen beider Elektronen finden sich wieder in der Energie dieser Strahlung. Und umgekehrt kann auch ein Gammastrahl unter Umständen ein Elektronenpaar erzeugen. Dann setzt sich seine Energie in die Massen der beiden Elektronen um. Wie es dem Erhaltungssatz der Elektrizitätsmenge entspricht, trägt das eine positive, das andere negative Ladung.

Trotz dieser tiefgreifenden Änderungen erschien das System der Physik noch einheitlich und geschlossen, um so mehr, als die allgemeine Relativitätstheorie, welche Einstein nach 1908 schuf, sich ihr ohne prinzipielle Schwierigkeiten einfügte. Die eigentliche Revolution, die um 1900 einsetzte, geschah durch Max Planck, einen Physiker, dem mehr wie anderen die Einheit des Weltbildes am Herzen lag. Er fand sich gedrängt zur Schaffung der Quantentheorie.

Wie es dazu kam? Nun, daß jeder Körper Wärme ausstrahlt, war seit dem 18. Jahrhundert bekannt. In die Lehre der Wärmeausstrahlung führte um 1862 Gustav Kirchhoff die Thermodynamik ein und zeigte, daß es eine Normalstrahlung gibt, auf welche sich die Strahlung jedes Körpers zurückführen läßt, sofern man seine optischen Merkmale kennt. Sie tritt rein auf in jedem Hohlraum, dessen Wände alle dieselbe Temperatur haben. Selbstverständlich konzentrierte sich nun die Bemühung der Physiker auf die Erforschung dieser Hohlraumstrahlung. Das Ziel mußte es sein, die spektrale Energieverteilung in ihr für alle Temperaturen theoretisch zu berechnen. Wegbereiter dazu waren Ludwig Boltzmann und Willy Wien. Aber das Ziel erreichte erst Max Planck im Jahre 1900 durch eine statistische Betrachtung. Planck mußte, um sie zu ermöglichen, die Energie jedes harmonisch schwingenden Gebildes aus Energiestufen aufbauen, die zur Schwingungszahl proportional sind, statt sie – wie alle frühere Physik – als stetig veränderlich zu betrachten. Der Proportionalitätsfaktor zwischen Schwingungszahl und

Energiestufe ist die Plancksche Konstante h , deren Zahlenwert Planck so-
gleich angeben konnte. Sie beherrscht heute die gesamte Atomphysik ein-
schließlich der Physik der Atomkerne. Aber diesen großen Erfolgen gegen-
über steht die Zerstörung der Einheit der Physik.⁵ Trotz leidenschaftlicher
Bemühungen, an denen sich Planck selbst lange Zeit beteiligte, ist ihre Wie-
derherstellung nicht gelungen. Sie bleibt das Ziel, dem die Forschung
zustreben muß, das aber heute noch völlig im Dunkel liegt.

(Ebenda. S. 168 ff.)

Galileo Galilei

Am 8. Januar 1642 starb zu Arcetri bei Florenz Galileo Galilei. Im
Februar 1564 in der zum Großherzogtum Toskana gehörenden Stadt Pisa
geboren, ging er 1580 oder 1581 dort auf die Universität, dem Wunsche des
Vaters entsprechend Medizin zu studieren. Aber es zog ihn bald zu dem,
was man heute die „exakten Wissenschaften“ nennt, damals vertreten durch
Mathematik, Mechanik und Astronomie. Amtlich wird er zeitlebens als
Mathematiker bezeichnet, sowohl als Professor an der Universität Pisa (seit
1589), als auch an der Universität Padua (seit 1592); und als er 1610 nach
Florenz an den Hof des Großherzogs Cosimo II. von Toskana kam, wurde
er zum Hof-Mathematiker ernannt. Viel erhoffte er gerade von dieser Stel-
lung, die ihn von den Lehrverpflichtungen befreite. Sie wurde ihm schließlich
zum Verhängnis. Die Republik Venedig, zu der Padua gehörte, hätte einen
ihrer Professoren sehr wohl gegen die Inquisition zu schützen gewußt; sie
trat ihr öfter recht energisch entgegen. Der Großherzog von Toskana brachte,
gleichviel aus welchen Gründen, die Kraft dazu nicht auf.

Populär ist bei uns Galilei als Vorkämpfer und Märtyrer für das Koperni-
kanische Weltsystem, die Lehre von der Bewegung der Planeten, einschließ-
lich der Erde, um die feststehende Sonne. In der Tat zieht sich der Kampf
dafür durch sein ganzes Leben hin; man kann ihn sicher bis 1597, vielleicht
bis 1590 zurück verfolgen. Den großen Aufschwung aber nahm seine astro-

⁵ An einer anderen Stelle – in dem Fragment über Hermann von Helmholtz (1960)
– spricht Laue von dem „großen Bruch, der mit der Quantentheorie einsetzte“. Von einer
„Zerstörung der Einheit der Physik“ kann man jedoch höchstens insofern sprechen, als
durch die tiefgreifenden qualitativen Veränderungen, die sich seit der Jahrhundertwende
in den physikalischen Grundlagen vollzogen, die Begrenztheit des Weltbildes der klassi-
schen Physik offenkundig wurde.

nomische Forschung erst 1609, als er hörte, daß man in Holland durch Kombination optischer Linsen ein Fernrohr konstruiert habe. Experimentierend baute er es nach, mit solchem Erfolge, daß er im August 1609 sein Instrument der Signoria von Venedig vorführen konnte, die ihn dafür mit Gehaltserhöhung belohnte. Nun aber kam der bedeutsame Schritt. Bis dahin war das Fernrohr kaum mehr gewesen als ein Spielzeug. Galilei richtete es, als Erster, auf den Sternenhimmel. Es folgten Monate so voller einander jagender Entdeckungen, wie sie die ganze Wissenschaft nur selten erlebt hat. Galilei sah die Gebirge auf dem Mond, er sah die Planeten als Kreis-Scheiben im Gegensatz zu den punktförmigen Fixsternen. Die Milchstraße löste sich seinem Auge in Haufen zahlloser winziger Fixsterne auf. Er sah am 7. Januar 1610 zum ersten Male die vier hellsten Monde des Jupiter und verfolgte an den Tagen darauf ihre Bewegung um den Planeten – die darauf bezüglichen Notizen in seinem Tagebuch sind uns erhalten. Er beobachtete die Phasen der Venus und am Saturn Andeutungen des Ringes, die ihm bei der Unvollkommenheit seiner Fernrohre freilich unverständlich blieben. Hingegen fand er die richtige Deutung für die Sonnenflecke, welche, weil sie gelegentlich dem unbewaffneten Auge sichtbar sind, schon länger bekannt waren; er schloß aus seinen teleskopischen Beobachtungen, daß es sich bei ihnen um Vorgänge auf der Sonne handelt und daß man infolgedessen an ihrer Bewegung die Drehung der Sonne um die eigene Achse erkennt, während man früher vielfach an Körper gedacht hatte, die sich zwischen Sonne und Erde eingeschoben hätten. Alles das waren unerwartete, glänzende Bestätigungen der Kopernikanischen Lehre und zogen die allgemeine Aufmerksamkeit auf diese. Galilei hatte recht, als er im Januar 1611 schrieb: „Die neuen Tatsachen, die durch meine Beobachtungen zutage gefördert sind, ergeben für die Lehre von den Himmels-Bewegungen so bedeutende Erweiterungen und notwendige Veränderungen, daß unter ihrem Einfluß diese Wissenschaft zum großen Teil als eine neue und wie aus der Finsternis ans Licht gebracht erscheint.“

Diese Worte stehen in einem Gesuch um Urlaub nach Rom. An diesen kulturellen Mittelpunkt zog es ihn, um seine astronomischen Entdeckungen dort vorzuführen. Und er fand Erfolg und hohe Anerkennung; zum Beispiel wurde er Mitglied der einige Jahre zuvor gegründeten *Academia dei Lincei* (das heißt der Luchsäugigen). Aber es tauchte schon damals, wenngleich ganz im geheimen und nebenbei, sein Name in den Akten der Inquisition auf. Das Aufsehen, welches Galilei erregte, machte sie hellhörig.

Bis sie eingriff, dauerte es aber noch bis zum Frühjahr 1615. Zunächst ging sie in Florenz gegen Anhänger Galileis vor. Im November zog dieser wie-

derum nach Rom, um seine Lehre zu verteidigen. Dort regierte Papst Paul V.; die Atmosphäre um ihn war der Wissenschaft nicht günstig. Der toskanische Gesandte berichtete nach Hause: „Galileo ist ganz Feuer für seine Meinungen, er setzt die höchste Leidenschaft daran, und wenig Kraft und Klugheit, um sie zu beherrschen; sehr gefährlich wird ihm dadurch dieser Himmel von Rom, zumal in dieser Zeit, wo derjenige, der hier der Fürst ist, die schönen Wissenschaften und die geistreichen Leute verabscheut und von solchen Lehren und Spitzfindigkeiten nichts wissen will, wo Jeder Kopf und Natur nach der des Herrn zu richten sucht, so daß auch diejenigen, die etwas wissen und wissenseifrig sind, wenn sie Verstand haben, das Gegenteil zur Schau tragen, um sich nicht verdächtig zu machen und sich nicht Unannehmlichkeiten auszusetzen.“ Am 16. Februar 1616 verurteilte dann die Inquisition die Lehre des Kopernikus als der biblischen Lehre widersprechend. Mit Galilei verfuhr sie noch recht milde; das Urteil erwähnt ihn und seine Schriften nicht. Ja, es ließ sogar zu, die Kopernikanische Lehre als „Hypothese“ zu vertreten und zum Beispiel Planetenbahnen nach ihr zu berechnen; nur ihre Wahrheit durfte nicht behauptet werden. Immerhin wurde Galilei von Kardinal Bellarmine verwarnt.

So konnte er denn an der einen seiner Lebensaufgaben weiterarbeiten, aber mit gefesselten Händen. Zwar schien es eine Erleichterung zu bringen, als 1623 der hochgebildete Urban VIII. den päpstlichen Stuhl bestieg. Aber jene Verurteilung wurde nicht aufgehoben. Das Hin und Her, welches diese unklare und innerlich unmögliche Lage zur Folge hatte, läßt sich nicht in Kürze schildern. 1632, nach jahrelangen, verwickelten Verhandlungen mit den kirchlichen Zensurstellen in Rom und Florenz, ließ Galilei mit deren Zustimmung seinen „Dialog über die beiden hauptsächlichsten Weltsysteme, das ptolemäische und das kopernikanische“ erscheinen, seine bedeutendste Schrift in diesem Streit; sie geht darauf aus, die dem naiven mechanischen Empfinden entspringenden Gründe gegen die Erdbewegung zu widerlegen. Der Erfolg des Werks war enorm und wie jene früheren Erfolge für Galilei verhängnisvoll; denn man darf sich nicht einbilden, wissenschaftliche Großtaten machen beliebt. Seine Gegner redeten demselben Papst Urban VIII. ein, er werde in dem Buche verhöhnt, und faßten ihn so bei seiner Eitelkeit. Zwar schien Galilei durch das Imprimatur der Zensoren gedeckt; aber man warf ihm vor, es durch Verschweigung wesentlicher Umstände aus dem Prozeß von 1616 erschlichen zu haben. Gefälschte Akten scheinen dabei eine Rolle gespielt zu haben. Am 2. Oktober 1632 wurde der fast siebzigjährige Galilei nach Rom zitiert, dort inhaftiert, eine üble Gesinnungsriecherei setzte ein, und am 23. Juni 1633 mußte er der Kopernikanischen Lehre abschwören.

Sonst wäre wohl Giordano Brunos Feuertod oder mindestens lebenslänglicher Kerker sein Los geworden.

Auch so blieb er lebenslänglich Gefangener der Inquisition, wenngleich in milden Formen, zunächst nämlich in dem römischen Palaste seines Großherzogs, schließlich in seiner eigenen Villa zu Arcetri. Aber jeder wissenschaftliche Verkehr, jede Veröffentlichung blieb ihm untersagt. In dieser Haft nun reifte ein noch bedeutsameres Werk heran und gelangte durch Vermittlung eines französischen Diplomaten in Holland zum Druck, die „Unterredungen und mathematischen Demonstrationen über zwei neue Wissenszweige, die Mechanik und die Fallgesetze betreffend“. Mit Augen gesehen hat es sein Verfasser nie; er war schwer leidend und seit 1637 gänzlich erblindet.

Dieses Werk zieht das Fazit aus Galileis physikalischen Forschungen, welche den astronomischen an Bedeutung wahrlich nicht nachstehen; vielmehr lassen erst sie seine ganze Genialität erkennen. Es handelt sich bei ihnen um nichts weniger als um die Überleitung von der aristotelisch-scholastischen zu einer auf Beobachtungen und Versuche gegründeten Forschungsmethode, um einen neuen Wahrheitsbegriff, wie man gesagt hat. Ein großes, wohlgefestigtes, ja geheiligtes Begriffssystem galt es aus den Angeln zu heben und geistig zu überwinden. Die durch die berühmten Versuche am schiefen Turm zu Pisa⁶ erhärtete Erkenntnis, daß die Körper entgegen der ausdrücklichen Behauptung des Aristoteles alle gleich schnell fallen, ist nur das bekannteste, keineswegs das einzige Beispiel solcher Überwindung. Glanzstücke seiner Forschung sind die Fallgesetze und die Gesetze des schwingenden Pendels, zu denen alle spätere Forschung nichts hinzuzusetzen hatte. Jene „Unterredungen“ (Discorsi) aber erscheinen uns heute in ihrer abgeklärten Zusammenfassung als das erste Lehrbuch der neuzeitlichen Physik.

Galilei war sich bewußt, was er damit geschaffen hatte. An einer Stelle des Buchs fährt er nach Erwähnung der Fallgesetze fort: „Was zu tun noch übrigbleibt, zu dem wird die Bahn geebnet zur Errichtung einer sehr weiten, außerordentlichen wichtigen Wissenschaft, deren Anfangsgründe diese vorliegende Arbeit bringen soll, in deren tiefere Geheimnisse einzudringen Geistern vorbehalten bleibt, die mir überlegen sind.“

⁶ Nach den neueren Ergebnissen der Galilei-Forschung ist es unwahrscheinlich, daß Galilei die ihm zugeschriebenen Experimente zur Frage des freien Falles am schiefen Turm zu Pisa tatsächlich ausgeführt hat. Siehe dazu E. Dijksterhuis, *Die Mechanisierung des Weltbildes*, Berlin, Göttingen, Heidelberg 1956, S. 373.

In der Tat drangen Spätere weiter vor, wir nennen unter den ganz Großen des siebzehnten Jahrhunderts Christian Huyghens und Isaac Newton; dann kamen im achtzehnten, neunzehnten und zwanzigsten Jahrhundert die großen Scharen erfolgreicher, zum Teil hochbedeutender Naturforscher. Sie kamen weit über Galilei hinaus. Waren sie ihm wirklich überlegen? Wenn ja, so doch nur dadurch, daß sie auf der von ihm geebneten Bahn weiter schritten.

(Ebenda, S. 182–185.)

Und sie bewegt sich doch!

... Einen Gedenktag besonderer Art hat die Physik am 22. Juni dieses Jahres feiern können. An diesem Tage waren es 300 Jahre, daß der Prozeß Galileis vor der Inquisition endigte. Den Anlaß zu dem Prozeß gab bekanntlich die Lehre des Kopernikus über die Bewegung der Erde und der anderen Planeten um die Sonne, eine Lehre, die damals als den hergebrachten Anschauungen widerstreitend ähnliches Aufsehen und Aufregung hervorrief, wie in unserem Jahrhundert die Relativitätstheorie. Galilei war nicht ihr einziger, aber ihr erfolgreichster Verfechter, weil er sie durch seine wunderbaren Entdeckungen der Jupitermonde, der Phasen der Venus und der Eigendrehung der Sonne so überzeugend zu stützen vermochte. Der Prozeß endigte mit der Verurteilung. Galilei mußte die Kopernikanische Lehre abschwören und wurde zu lebenslänglichem Kerker verdammt ...

An diese Verurteilung hat sich nun die bekannte Legende geheftet, Galilei habe, während er den Widerruf der Lehre von der Bewegung beschwor und unterschrieb, gesagt: „Und sie bewegt sich doch!“ Das ist Legende, historisch unbeweisbar und ohne innere Wahrscheinlichkeit – und doch unausrottbar im Volksmunde. Worauf beruht ihre Lebenskraft? Doch wohl darauf, daß Galilei ja bei den ganzen Prozeßverhandlungen innerlich die Frage gestellt haben muß: „Was soll das alles? Ob ich, ob irgend ein Mensch es nun behauptet oder nicht, ob politische, ob kirchliche Macht dafür ist oder dagegen, das ändert doch nichts an den Tatsachen! Wohl kann Macht deren Erkenntnis eine Zeitlang aufhalten, aber einmal bricht diese doch durch.“ Und so ist es ja auch gekommen. Der Siegeszug der Kopernikanischen Lehre war unaufhaltsam. Selbst die Kirche, die Galilei verdammt hat, hat den Widerstand schließlich, wenn auch erst 200 Jahre später, in aller Form aufgegeben.

Auch später gab es für die Wissenschaft manchmal schlechte Zeiten ... Aber bei aller Bedrückung konnten sich ihre Vertreter aufrichten an der

sieghaften Gewißheit, die sich ausspricht in dem schlichten Satze: Und sie bewegt sich doch!⁷

(Aus der Ansprache bei der Eröffnung der Physiker-Tagung in Würzburg am 18. September 1933, ebenda, S. 61–62.)

Über das Verhältnis der Physik zu anderen Wissenschaften

Mit den Nachbarwissenschaften, Astronomie, Chemie, Mineralogie, hatte die Physik stets enge Fühlung. Ihre Grenzen diesen gegenüber sind ja nur durch ziemlich äußerliche Unterschiede, vor allem durch die Verschiedenheit der Apparate, gekennzeichnet, haben sich daher auch oft verschoben. Im 17. Jahrhundert, aber auch später, sind Physiker und Astronom, Physiker und Chemiker nicht selten in einer Person vereinigt. Robert Boyle (1627–1691) und Edme Mariotte (1620–1684), welche wir später zu erwähnen haben, waren vor allem Chemiker, ebenso Henry Cavendish (1731–1810), Antoine Laurent Lavoisier (1743–1794) und Humphrey Davy (1778–1829). An der Schaffung des Atombegriffs sind Physik und Chemie gleichmäßig beteiligt. Am Ende des 19. Jahrhunderts tut sich infolge der Forschungen von Svante Arrhenius (1859–1927), Jacobus Hendrikus van't Hoff (1852–1911), Wilhelm Ostwald (1853–1932), Walther Nernst (1864–1941) die physikalische Chemie als eigene Wissenschaft auf. Im 20. Jahrhundert fangen die Physiker nach langer Pause wieder an, sich um die sonst den Mineralogen überlassene Theorie der Kristalle zu kümmern.

Fast noch enger ist der Konnex zwischen Physik und Mathematik. Die Mathematik ist nun einmal das geistige Werkzeug des Physikers; sie allein ermöglicht endgültige, präzise und lehrbare Fassung erkannter Naturgesetze, sie allein deren Anwendung auf verwickeltere Vorgänge. Die Logarithmen z. B., welche bald nach 1600 Jost Bürgi (1552–1632) und unabhängig von ihm Baron John Neper (1550–1617) und Henry Briggs (1556–1630) erfanden, erlebten eine ihrer ersten Anwendungen bei Keplers astronomischen Berechnungen. So war auch später der Fortschritt der Physik, namentlich in der Mechanik, aufs engste verknüpft mit den gleichzeitigen Fortschritten der

⁷ Diese Ausführungen Laues waren ein Protest gegen die Unterdrückung der Freiheit der wissenschaftlichen Forschung und Lehre, insbesondere im Hinblick auf die Einsteinsche Relativitätstheorie, durch die faschistischen Machthaber und ihre Handlanger aus den Reihen der sogenannten „Deutschen Physik“; sie wurden von diesen auch in diesem Sinn verstanden. Siehe dazu W. Meissner: Max von Laue als Wissenschaftler und Mensch, Mitteilungen aus der Max-Planck-Gesellschaft, Göttingen 1961, Heft 1.

Mathematik... Mehr als einmal haben physikalische Fragestellungen geradezu mathematische Fortschritte ausgelöst.

Eigenartig ist das Verhältnis der Physik zur Philosophie. Zu Beginn des hier betrachteten Zeitraums bemühen sich um Physik auch Männer, die wir vor allem als Philosophen kennen, wie Descartes, der freilich die Galileische Forschungsmethodik grundsätzlich ablehnte, oder Leibniz. Aber auch Kant trat als Naturforscher hervor; am bekanntesten und weittragendsten unter seinen physikalischen Leistungen sind seine kosmologischen Ideen über die Entstehung des Planetensystems. Später ist es eher umgekehrt: Physiker und Chemiker treten mit philosophischen Veröffentlichungen auf, z. B. Helmholtz, Mach, Poincaré. Meist sind es Fragen der Erkenntnislehre, die ihnen von allen philosophischen Disziplinen auch am nächsten liegt. Man verzeihe mir, wenn ich bezweifle, daß sie alle die zu erfolgreicher Betätigung notwendige philosophische Vorbildung mitbrachten. Das aber ist wohl gegen jeden Zweifel gesichert, daß die Fortschritte der Naturwissenschaften einen mächtigen Antrieb auf alle Philosophen von Rang ausgeübt haben. Das berühmteste Beispiel ist der Einfluß Newtons auf Kant. Im 19. Jahrhundert zeigt sich eine nur zu berechtigte Opposition der Naturforscher gegen die aller Erfahrungswissenschaft das Lebensrecht versagende „Identitäts-Philosophie“ Hegels, eine Opposition, welche sich leider häufig auf die gesamte Philosophie, ja selbst auf jegliche Theorie in der Naturwissenschaft übertrug. J. R. v. Mayer z. B., der Vorkämpfer des Energieprinzips, hatte wegen des stark spekulativen Einschlags in seinen Veröffentlichungen darunter zu leiden. Und selbst gegen Helmholtz' berühmte Schrift „Über die Erhaltung der Kraft“ erhoben sich anfangs solche Einwendungen.

Klar zu Tage liegt das Verhältnis zwischen Physik und Technik. Diese ist zum großen Teil angewandte Physik, und ist in ihren Fortschritten denen der Physik selbst meist auf dem Fuße gefolgt. Sie hat aber auch eigene, für die Physik wichtige Ideen entwickelt, so bei der Dampfmaschine (James Watt, 1770) und der Aufstellung des dynamoelektrischen Prinzips für die Dynamomaschine (Werner v. Siemens, 1867). Vor allem hat sie in fortschreitendem Maße die experimentellen Möglichkeiten der Physik erweitert. Die Schaffung eines modernen physikalischen Institutes wäre ohne weitgehende Hilfe der Technik völlig unmöglich.

(Geschichte der Physik, 3. Aufl., Bonn 1950, S. 10–12.)

Bekenntnis zur Philosophie

...Ich habe nie ein philosophisches Kolleg gehört, aber mich viel und eingehend mit Kantischer Philosophie beschäftigt. Ich las anfangs die Darstellung Kuno Fischers in seiner Geschichte der Philosophie, später und dann immer von neuem Kants Kritik der reinen Vernunft, auch andere seiner Werke, vor allem die zur Ethik.⁸ Die Anregung dazu stammte aus der Gymnasialzeit und war von Otto B. ausgegangen, aber erst in den Universitätsjahren wurde ich reif, Philosophie, wie ich meine, zu verstehen. Sie hat mein Dasein von Grund aus umgestaltet, selbst die Physik scheint mir seitdem ihre eigentliche Würde nur daher zu beziehen, daß sie ein wesentliches Hilfsmittel der Philosophie abgibt. Wie ich denn überhaupt die Auffassung habe, daß sich sämtliche Wissenschaften um die Philosophie als ihr gemeinsames Zentrum herumgruppieren müssen, und daß der Dienst an ihr ihr eigentlicher Zweck ist. So und nur so ist gegenüber der unaufhaltsam fortschreitenden Spezialisierung der Wissenschaften die Einheit der wissenschaftlichen Kultur zu wahren, jene Einheit, ohne welche diese ganze Kultur dem Zerfall geweiht wäre.

(Mein physikalischer Werdegang. Eine Selbstdarstellung, in: Aufsätze und Vorträge, Braunschweig 1961, S. XVIII.)

⁸ Max von Laue hat sich in seinen Schriften mehrfach auf Kant berufen und auch gesprächsweise betont, daß er Kant als seinen philosophischen Lehrmeister betrachte. Eine genauere Prüfung seiner erkenntnistheoretischen Gedankengänge zeigt, daß er Kant wesentlich in materialistischer Weise gedeutet hat. Aus seiner Abhandlung „Erkenntnistheorie und Relativitätstheorie“ (1959) geht dies besonders klar hervor.

AUTORENVERZEICHNIS

- Dr. phil. Otto Finger, wissenschaftlicher Mitarbeiter am philosophischen Institut der Humboldt-Universität zu Berlin.
- Dr. phil. Klaus Goeßler, Dozent für dialektischen Materialismus am Lehrstuhl Philosophie des Instituts für Gesellschaftswissenschaften beim ZK der SED, Berlin.
- Karl Heinig, wissenschaftlicher Assistent am Institut für Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften der Humboldt-Universität Berlin.
- Dr. phil. habil. Friedrich Herneck, Dozent für Geschichte der Naturwissenschaften an der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Humboldt-Universität zu Berlin.
- Dr. phil. habil. Herbert Hörz, Dozent am Institut für Philosophie der Humboldt-Universität zu Berlin.
- Dr. med. Alexander Mette, Professor mit Lehrstuhl und Direktor des Instituts für Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften der Humboldt-Universität zu Berlin.
- Dr. phil. Wilhelm Strube, wissenschaftlicher Mitarbeiter der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, Außenstelle Großbothen.
- Dr. phil. Heinrich Vogel, Dozent für dialektischen Materialismus am Institut für Grundlagen des Marxismus-Leninismus der Universität Rostock.
- Dr. med. habil. Kurt Winter, Professor mit Lehrstuhl und Direktor des Hygiene-Instituts der Medizinischen Fakultät der Humboldt-Universität zu Berlin.
- Dr. phil. Dieter Wittich, wissenschaftlicher Oberassistent am philosophischen Institut der Humboldt-Universität, Berlin.

NAMENREGISTER

- Abraham, M. 361
 Ackerknecht, E. H. 55, 57
 Adams, J. C. 252
 Agricola, G. 20
 d'Alembert, J. 193
 Alexander d. Gr. 108
 Amman, J. K. 99
 Andreal, G. 53
 Arago, D. F. 87
 Archimedes 106, 107
 Aristoteles 40, 366
 Armin, Graf von 145
 Arrhenius, S. 239, 260, 262, 266, 271, 368
 Auenbrugger, L. 78
 Augustinus 42

 Bacon, F. 21, 31, 37, 109
 Baeyer, A. v. 239
 Bebel, A. 194, 222, 227, 268, 284, 286, 287
 Becher, A. 166
 Becher, J. J. 21
 Beckmann, J. 27
 Bell, Ch. 54
 Bellarmin, R. 365
 Berliner, A. 352
 Bernoulli, J. 102
 Berkeley, G. 121
 Bernstein, A. 344
 Bernstein, E. 218, 227
 Berthollet, M. P. E. 24, 27, 29
 Berzelius, J. J. 25, 26, 29, 232, 234
 Bilharz, Th. 62
 Bismarck, O. v. 139, 174, 194, 226
 Bodamer, J. 55
 Bohr, N. 294
 Boleslaw I. 149
 Boltzmann, L. 237, 262, 295, 322, 349, 359, 362
 Born, M. 294

 Botkin, S. P. 58
 Boillau, J. B. 53
 Bölsche, W. 165
 Boruttau, H. 93, 96
 Boyle, R. 21, 368
 Brahe, T. 249, 319
 Brahms, J. 237
 Braun, F. 346
 Briggs, H. 368
 Broda, E. 349
 Broussias, F. J. v. 53
 Brown, J. 23, 53, 56
 Brown, R. 323
 Brücke, E. 88, 93
 Bruno, G. 13, 97, 106, 251, 366
 Buchner, E. 244
 Büchner, G. 166
 Büchner, L. 7, 12, 165–186, 344
 Buckle, H. Th. 246
 Bunsen, R. 219, 236, 237, 240, 244, 262
 Butlerow, A. M. 223, 240
 Bugde, L. J. 68, 74
 Bürgi, J. 368

 Carnot, S. 254, 275
 Carus, L. 100, 264
 Cacsar, J. 41
 Calvin, J. 251
 Cavendish, H. 368
 Chamisso, A. v. 89
 Chruschtschow, N. S. 343
 Clausius, R. 254, 295, 359
 Chodowiecki, D. 86
 Comte, A. 308
 Condilliac, E. B. 101
 Conolly, J. 62
 Cornelius, P. 110
 Cosimo II. 363

- Couper, A. 223
 Cuvier, G. 160, 168, 169, 171
- Dalton, J. 356
 Darwin, Ch. 13, 82, 89, 95, 100, 121, 132, 133, 165, 168, 169, 170, 172, 173, 174, 187, 191, 206, 241, 246, 254, 275
 Davy, H. 368
 de Broglie, L. 294, 331
 Demokrit 100, 252, 264
 Descartes, R. 65, 81, 99, 100, 369
 Diderot, D. 89, 102, 108, 174
 Dijksterhuis, E. 366
 Dirac, P. A. M. 294
 Dittmar, W. 219, 220
 Donders, F. C. 130
 Dove, H. 236
 Dreher, E. 95
 du Bois-Reymond, E. 7, 8, 12, 18, 86–110, 168, 206, 306
 Dupuytren, G. 160
- Eddington, A. 357
 Engels, F. 10, 15, 116, 117, 166, 167, 174, 175, 202, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 234, 258, 277, 281, 282, 284, 285, 299, 330, 339, 359
 Einstein, A. 7, 8, 10, 11, 17, 18, 19, 268, 293, 294, 321–344, 345, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 357, 361, 362, 368
 Epikur 100, 107, 264
 Eschenmayer, K. A. v. 54
 Esquirol, J.-E. D. 62
- Faraday, M. 88, 254, 311, 360
 Fermi, E. 294
 Feuerbach, L. 20
 Fichte, J. G. 111, 112, 121
 Fischer, E. 91, 239
 Fischer, K. 370
 Floures, A. J. P. 167
 Fock, W. A. 294, 327
 Foerster, W. 327
 Fourcroy, A. F. M. 24, 27, 29
 Frank, Ph. 294, 295, 325
 Frankland, E. 237
 Franklin, B. 109
 Franzos, K. E. 166
- Friedrich, W. 347
 Froriep, R. 137
- Galilei, G. 13, 14, 36, 40, 44, 48, 106, 161, 249, 251, 358, 360, 361, 362–367, 369
 Galle, J. G. 252
 Garibaldi, G. 114
 Garnier-Pagès 161
 Gassendi, P. 21, 101
 Gauß, K. F. 125
 Gay-Lussac, J. L. 23, 24, 25, 29, 109, 160, 253
 Gegenbaur, K. 188, 189
 Gehlen, A. 16
 Gibbs, W. 262
 Girtanner 22
 Glauber, J. R. 21
 Göber, W. 96, 345
 Goethe, J. W. 37, 89, 202, 250, 251, 254, 268
 Goldstein, E. 345
 Gorki, M. 286
 Graebe, C. 239
 Graham, Th. 231
 Griesinger, W. 7, 52–85
 Grosz, G. 328
 Groth, P. v. 349
 Gruet 251
- Haber, F. 350, 351, 352
 Habicht, C. 323
 Haeckel, E. 7, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 82, 91, 96, 97, 165, 187–217, 232, 242, 243, 244, 264, 265, 266, 270
 Hager, K. 226
 Hahn, O. 345
 Hahnemann, S. 60
 Hall, M. 54
 Hallmann, E. 94
 Harig, G. 353
 Harnack, F. M. E. 231
 Harvey, W. 251
 Hefner-Alteneck, F. v. 243
 Hegel, G. W. F. 57, 106, 121, 168, 170, 192, 200, 221, 225, 369
 Heimsoeth, H. 117
 Huiroth, J. Ch. A. 54, 61, 79
 Heine, H. 20, 103, 351
 Heisenberg, W. 294

- Helmholtz, H. 7, 8, 11, 12, 17, 18, 88–90, 91, 92, 111–134, 168, 237, 253, 275, 292, 295, 319, 322, 345, 349, 353, 355, 359, 361, 363, 369
 Helmont, J. B. v. 131
 Helvetius, C. A. 56
 Henckel, J. F. 21
 Henle, J. 69
 Heraklit 230, 234
 Herbart, J. F. 57
 Hermbstädt, S. 22, 27, 29
 Herneck, F. 96, 266, 325, 326, 345, 349
 Hertwig, O. 91
 Hertz, H. 294, 311, 322, 348, 360
 Hertz, P. 117
 Herz, H. 92
 Herz, W. 239, 240, 241
 Hilbert, D. 346
 Hirsch, A. 64
 Hobbes, T. 101
 Hoffmann, A. 328
 Hoffmann, G. A. 21
 Hoffmann, K. R. v. 64
 Holbach, P. H. 56, 103
 Höpfner, G. 196
 Humboldt, A. v. 25, 30, 87, 88, 89, 92
 Hume, D. 324
 Hutton, G. 78
 Hutten, U. v. 20, 159
 Huxley, T. 216
 Huygens, Ch. 98, 293, 367

 Ideler, K. W. 79
 Infeld, L. 322
 Iwanenko, D. D. 294

 Jacobi, K. W. M. 54, 61, 62
 Jussieu, A. L. de 160
 Jodl, F. 286
 Jores, A. 61, 79, 80, 85
 Joule, J. 253, 254, 275
 Jungius, J. 21
 Junksen, 137
 Justi, J. H. G. 21

 Kant, I. 20, 94, 111, 112, 113, 116, 118, 121, 125, 168, 170, 192, 204, 263, 264, 297, 353, 369, 370
 Kapitza, P. L. 294
 Karl XII. 108
 Kastner 23, 24
 Kautsky, K. 222, 227
 Kedrow, B. M. 226
 Kekulé, A. 223, 231, 237, 244
 Kepler, J. 13, 48, 249, 251, 319, 326, 368
 Kieser, D. G. 64
 Kirchhoff, G. 91, 237, 254, 292, 295, 322, 346, 362
 Klohr, O. 196
 Knipping, P. 347
 Koch, R. 159
 Kohlrausch, F. 91
 Kolbe, H. 221, 233, 234
 Kölliker, R. A. v. 187
 Kolumbus, Ch. 41, 42, 48, 248
 Kollwitz, K. 328
 Königsberger, L. 112, 113, 123, 130, 131, 132
 Kopernikus, N. 13, 48, 248, 249, 251, 253, 309, 321, 363, 364, 365, 367
 Kopp, H. 219, 225, 238
 Kossel, A. 89
 Kropp, G. 295
 Kuh, M. E. 151
 Kundel, J. 21
 Kundt, A. 123

 Lactantius 42
 Ladenburg, A. 7, 224, 236–259, 266
 Ladenburg, E. 244
 Lannec, R. Th. H. 53, 160
 Lamarck, J. B. 169, 170, 207, 254
 La Mettrie, J. O. de 56, 89, 93, 97–103
 Lampadius, W. A. 22, 27
 Lamy, C. A. 100
 Landolt, H. 91
 Lange, F. A. 251
 Langemann, J. G. 62
 Laplace, P. S. 95, 167, 168, 170
 Laue, M. v. 7, 9, 12, 19, 293, 294, 324, 345 bis 370
 Lavoisier, L. 22, 24, 26, 160, 167, 238, 248, 252, 253, 368
 Le Blanc 24
 Leibbrand, W. 57, 59, 64
 Leibniz, G. W. 89, 95, 100, 369
 Lémery, N. 21

- Lenard, Ph. 350
 Lenin, W. I. 117, 119, 120, 189, 190, 191,
 192, 199, 200, 243, 251, 264, 269, 286, 289,
 295, 296, 324, 328, 330
 Lessing, G. E. 20, 102
 Leubuscher, R. 138, 155
 Leverrier, U. J. J. 252
 Leydig, F. 187
 Lieberkühn, J. N. 231
 Liebermann, C. 239
 Liebig, J. 7, 9, 10, 12, 17, 18, 21–51, 168,
 219, 263
 Liebknecht, K. 267, 269, 327
 Liebknecht, W. 227
 Lister, J. 109
 Lobatschewski, N. J. 125
 Locke, J. 101
 Loeb, J. 267, 271
 Lombardus, P. 39
 Lorentz, H. A. 322, 325, 361
 Ludwig, K. 88, 92, 93
 Lueger, K. 282
 Lummer, O. 346
 Lunatscharski, A. T. 328
 Luther, M. 40
 Luxemburg, R. 327
 Lyell, Ch. 168, 169, 170, 173
 Lyssipp 109

 Mach, E. 237, 295, 296, 304, 306, 322, 324,
 348, 354, 369
 Magellan, F. 161
 Magendie, F. 54, 167
 Magnus, G. 112, 236
 Malbranche, N. 100
 Malthus, Th. R. 28
 Mariotte, E. 368
 Marx, K. 10, 15, 57, 86, 166, 174, 175, 218,
 219, 221, 225, 227, 229, 258, 269, 281, 285,
 330, 339
 Matteucci, C. 87, 114
 Maupertuis, P. L. M. de 89, 99
 Maximow, A. A. 226
 Maxwell, C. 322, 331, 355, 360
 Mayer, J. R. 57, 113, 167, 224, 253, 275, 319,
 358, 359, 369
 Mc Carthy, J. 329, 369
 Mehring, F. 165, 193

 Meißner, W. 354, 368
 Melsens, L. H. 232
 Mendelejew, D. I. 240
 Mendelssohn, M. 92
 Metze, E. 94
 Meyer, L. 240, 262
 Meynert, Th. 60
 Michelson, A. A. 323, 357
 Minkowski, H. 322
 Moleschott, J. 168
 Monge, G. 24
 Morley 357
 Morveau, G. de 29
 Moszkowski, A. 325
 Müller, J. 54, 71, 73, 87, 88, 89, 111, 119,
 168, 187
 Müller-Hegemann, D. 80

 Nachtwey, R. 201
 Nasse, Ch. F. 54
 Naumann, F. 281
 Neper, J. 368
 Nernst, W. 262, 324, 350, 360, 368
 Neumann, C. 21
 Newton, I. 13, 21, 37, 48, 49, 107, 167, 249,
 253, 254, 291, 293, 323, 325, 326, 356, 358,
 360, 367, 369
 Nicolai 327
 Nietzsche, F. 174

 Octavian 107
 Ohm, G. S. 254
 Oken, L. 159, 181
 Oparin, A. I. 180
 Ostwald, W. 7, 11, 12, 15, 18, 19, 237, 239,
 240, 242, 243, 244, 260–290, 295, 349, 368

 Paganini, N. 84
 Pagel, J. L. 64
 Paracelsus 131
 Paul V. 365
 Pauling, L. 17
 Paulsen, F. 353
 Pawlow, I. P. 58, 59, 60, 118, 135, 273
 Perikles 143
 Pflüger, E. F. W. 231
 Phidias 109
 Pinel, P. 62

- Planck, E. 292
 Planck, M. 7, 8, 9, 10, 12, 91, 237, 262, 291
 bis 320, 323, 324, 346, 347, 348, 349, 350,
 353, 354, 360, 362, 363
 Plato 83, 94, 264
 Plechanow, G. W. 117
 Poggendorff, J. Chr. 87
 Poincaré, H. 325, 369
 Posidonius 230
 Ptolemäus, C. 253, 309, 365

 Rabl, M. 137, 147, 155, 162
 Ramsay, W. 262
 Ranke, L. v. 107, 236
 Rathenau, W. 327
 Reinhardt, R. 137, 163
 Richter, H. 180
 Ricker, G. 135
 Riemann, B. 125
 Ringscis, J. N. V. 57, 60, 61, 79, 81, 82,
 83, 84, 85
 Rokitansky, K. v. 53, 137
 Ronge, J. 150
 Röntgen, W. K. 346, 347, 348, 349, 350, 356,
 360
 Roscoc, H. 218, 220, 223, 224, 225
 Rosenberg, E. u. J. 330
 Rosenberger, E. 86
 Rosenkranz, K. 108
 Roser, W. 52, 55, 60
 Roosevelt, F. D. 342
 Rousseau, J. J. 102
 Rubens, H. 350
 Rubinstein, S. L. 119
 Rutherford, E. 294

 Schaff, A. 119
 Schaudinn, F. 289
 Schelling, F. W. 23, 64, 94, 170
 Schill, A. F. 53
 Schilpp, P. A. 326, 344
 Schleifstein, J. 353
 Schlick, M. 117, 119
 Schliemann, H. 140
 Schneider, K. 85
 Schoenlein, L. 53, 57, 60, 81
 Schopenhauer, A. 268
 Schorlemmer, C. 7, 11, 12, 18, 218–235
 Schorlemmer, L. 219, 222
 Schrödinger, E. 294
 Schultze-Hencke, H. 79
 Schumann, C. 237
 Schumann, R. 237
 Seelig, C. 321, 324, 326, 333, 348
 Sennert, D. 21
 Servet, M. 106, 251
 Setschenow, J. M. 58
 Siemens, W. 91, 369
 Singer, P. 227
 Skoda, J. 53
 Sozzini, F. 102
 Sozzini, L. 102
 Sokrates 125
 Solovine, M. 323, 324, 326, 333
 Sommerfeld, A. 294, 347, 350
 Spinoza, B. 101, 192, 210, 333
 Stahl, G. E. 21, 22, 98, 131, 253
 Stark, J. 350, 351
 Steffens, H. 94
 Stephenson, G. 107
 Stieber, W. 227
 Stilling, B. 66
 Stoecker, A. 94, 281
 Strauß, D. F. 108
 Struwe, G. v. 151
 Sudhoff, K. 159
 Suttner, B. v. 19, 265
 Sydenham, Th. 78

 Thenard, L. J. de 24
 Thiele, R. 55, 56
 Thiers, A. 107
 Themistokles 352
 Thukydides 143
 Treitschke, H. v. 238
 Trembley, A. 99

 Ulbricht, W. 189, 195
 Urban VIII. 365
 Uschmann, G. 196
 van der Waals, J. D. 253
 van't Hoff, J. H. 239, 241, 242, 260, 262,
 324, 368
 Vaucanson, J. de 98
 Vauquelin 24, 29
 Veblen, T. 336

Vestris, M. A. 84
Virchow, R. 7, 18, 60, 62, 91, 135-164, 168,
187, 205, 221
Vogel, H. 299
Vogt, K. 168
Voigt, W. 346
Volta, A. 107
Voltaire, F. M. A. 89, 99, 102, 108

Wagler, K. G. 83
Waldeyer, W. 91
Walther, J. 194
Warburg, E. 91
Watt, J. 369
Wedenow, M. 196
Weikard, M. A. 56
Weitling, W. 166
Weizsäcker, V. v. 79

Wenzl, A. 14
Wernicke, K. 60
Wettley, A. 57, 59
Wiegand, J. Ch. 29
Wien, W. 362
Wilhelm I. 92
Windelband, W. 117
Wolff, Ch. 102
Wöhler, F. 25, 26, 27, 29, 167, 223, 230, 231
Wunderlich, C. A. 52, 55, 60, 62
Wurtz, Ch. A. 85
Wyrsh, J. 85

Yukawa, H. 294

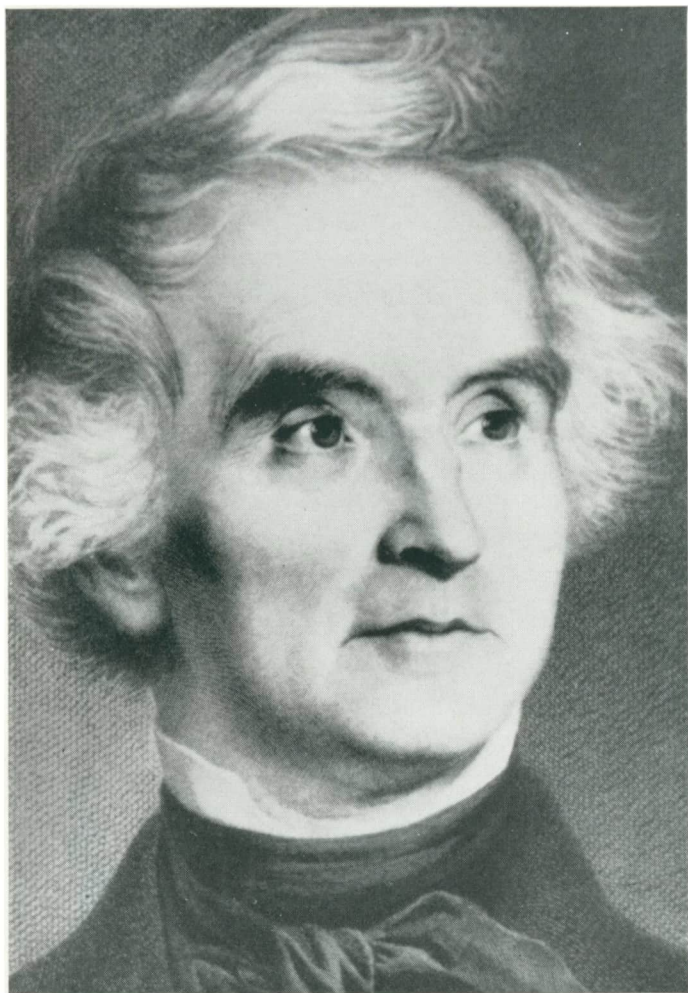
Zeller, A. 54, 56
Zetkin, C. 328
Zweig, A. 328

Die Texte von Albert Einstein, Max von Laue und Max Planck wurden aus folgenden Werken entnommen:

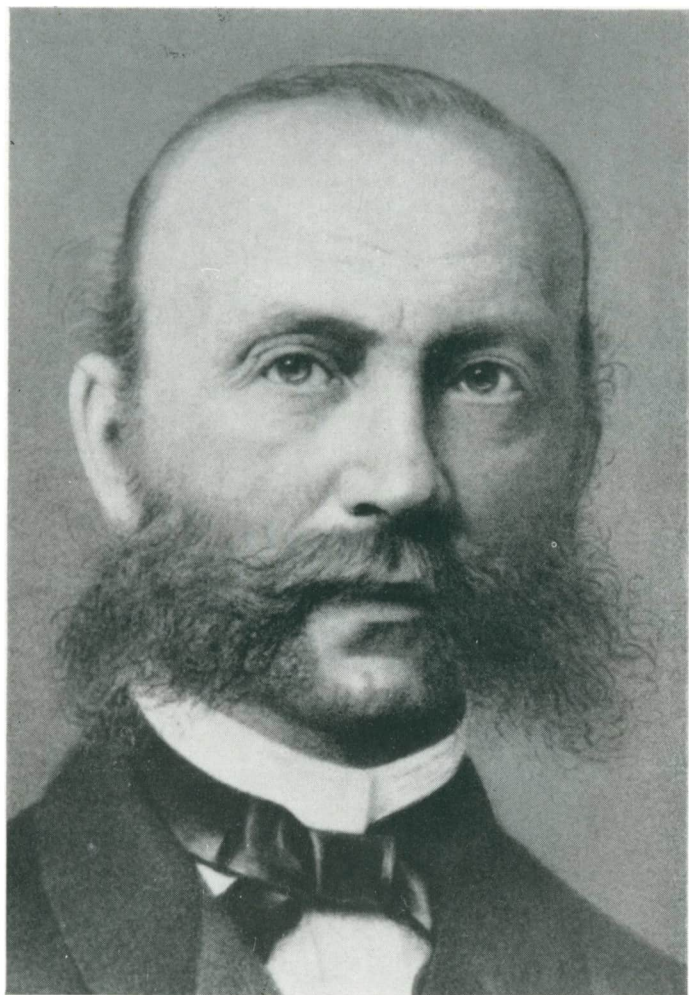
1. A. Einstein, *Mein Weltbild*, Europa Verlag AG, Zürich 1953.
2. Albert Einstein als Philosoph und Naturforscher, herausgeg. v. P. A. Schilpp, W. Kohlhammer Verlag G.m.b.H., Stuttgart 1955.
3. A. Einstein, *Aus meinen späten Jahren*, 2. Aufl., Deutsche Verlags-Anstalt G.m.b.H., Stuttgart 1953.
4. M. v. Laue, *Geschichte der Physik*, Athenäum-Verlag Gerhard von Reutern, Bonn 1950.
5. M. v. Laue, *Aufsätze und Vorträge*, Friedr. Vieweg & Sohn Verlag, Braunschweig 1961.
6. M. Planck, *Vorträge und Erinnerungen*, S. Hirzel Verlag K.G., Stuttgart 1949.
7. M. Planck, *Die Physik im Kampf um die Weltanschauung*, Verlag Johann Ambrosius Barth, Leipzig 1953.
8. M. Planck, *Sinn und Grenzen der exakten Wissenschaft*, Verlag Johann Ambrosius Barth, Leipzig 1953.

Den einzelnen Verlagen sowie Frau Dr. N. Planck sei für die freundliche Genehmigung zum Abdruck der Textstellen an dieser Stelle besonders gedankt.

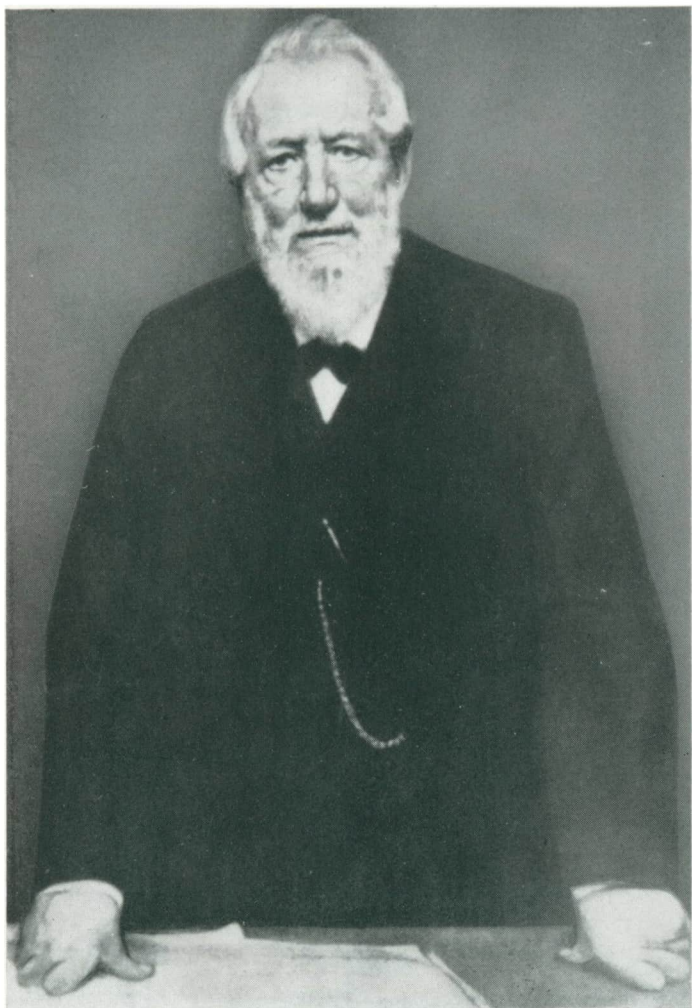
ANHANG



Dr. Justus Liebig



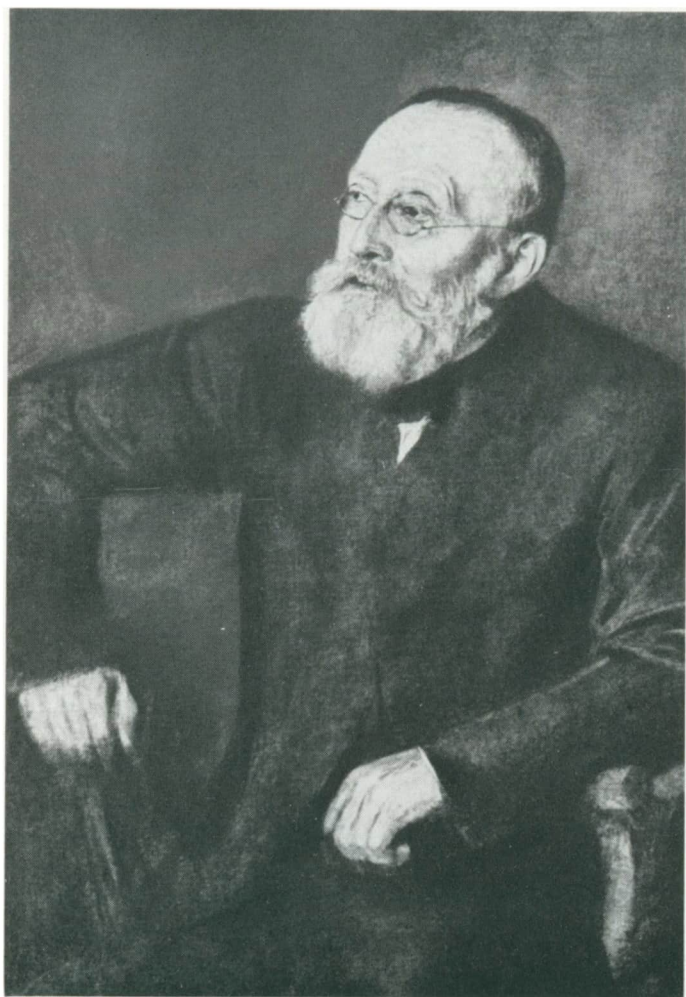
W. G. F. Rogers



Edwin Davis Raymond



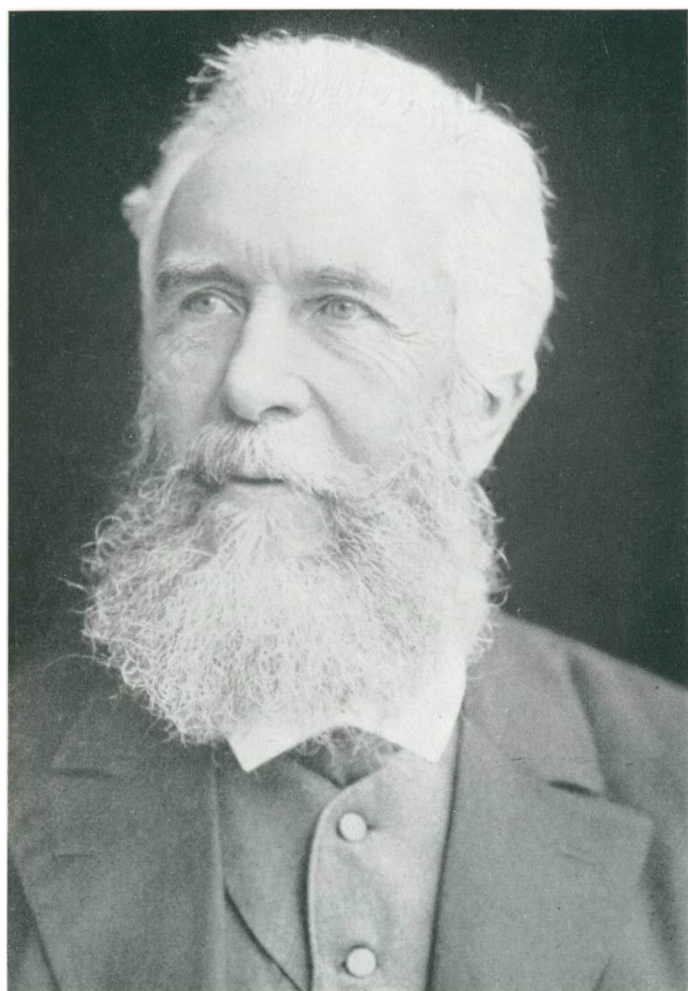
H. Holmboe



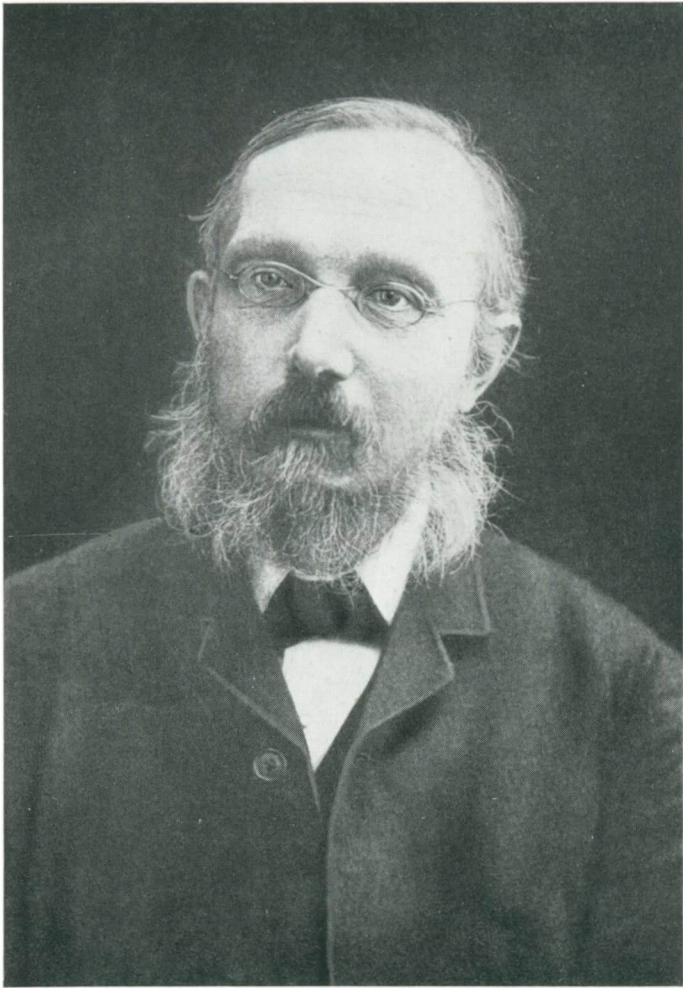
R. Higgins.



Prof. Dr. Buchner.



Ernst Haeckel.



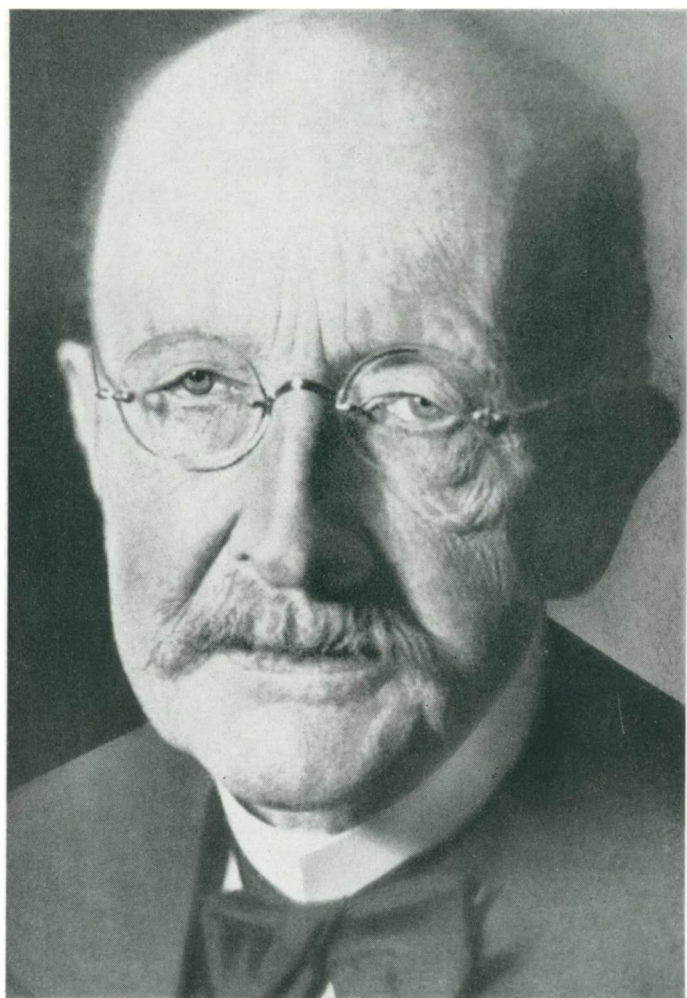
C Schorlemmer



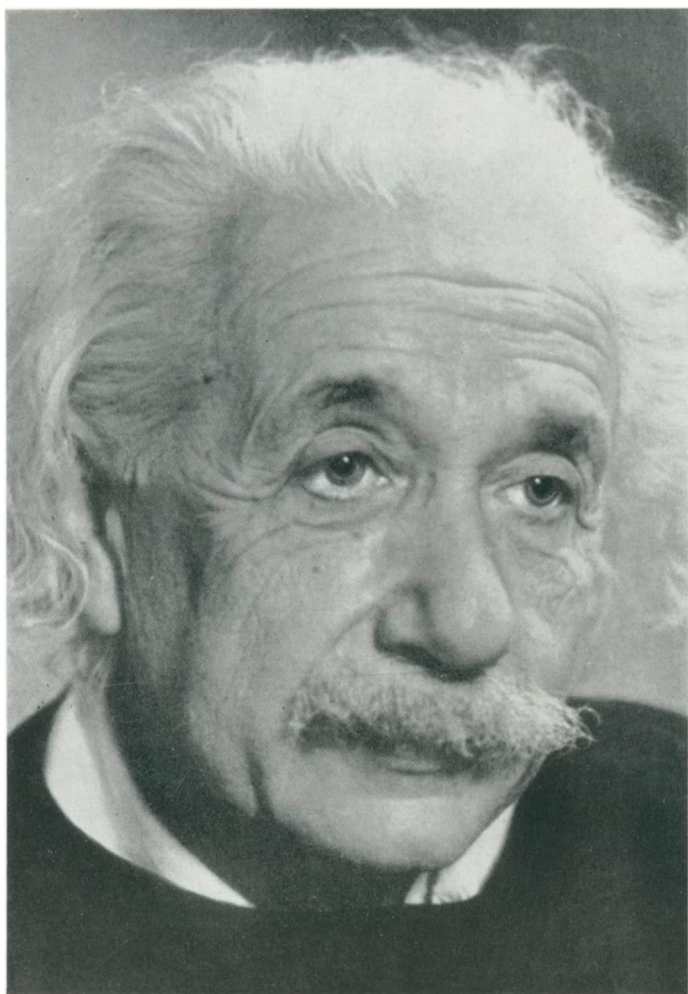
Satinsky



W. B. Kinsler



Dr Max Planck.



7- Einstein



M. v. Laine

