Zeitschrift: Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft = Actes de la Société Helvétique des Sciences Naturelles = Atti della Società Elvetica di Scienze Naturali

Herausgeber: Schweizerische Naturforschende Gesellschaft

Band: 93 (1910)

Artikel: Ueber Naturphilosophie

Autor: Ostwald, Wilhelm

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-90186

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Ueber Naturphilosophie.

Von

Prof. Dr. *Wilhelm Ostwald.*

Der Name Naturphilosophie hat zu verschiedenen Zeiten Begriffe von äusserst verschiedener Wertung bezeichnet. Am Anfange der Griechischen Philosophie, somit am Anfange der Europäischen Philosophie überhaupt, finden wir die Naturphilosophie als einzigen Inhalt dieser Wissenschaft und damit der reinen Wissenschaft überhaupt. Denn in der Naturphilosophie löst sich zum erstenmale das allgemeine Denken von der religiösen Form los, in der es sich bis dahin ausschliesslich vorgefunden hatte. Statt das Dasein und den Wert der Welt und den Verlauf des Geschehens in ihr unmittelbar der Einwirkung höherer, unsichtbarer Personen, der Götter, zuzuschreiben, hat zuerst *Thales* versucht, sie auf „natürliche" Weise, d. h. in Analogie mit dem aus unserer Umwelt bekannten Geschehen zu begreifen, nachdem die anfangs versuchte Analogie mit menschlichen Handlungen schliesslich versagt hatte. Demgemäss durfte die damalige Naturphilosophie den höchsten Rang unmittelbar neben der Religion beanspruchen, weil sie einen Teil der bis dahin von der Religion befriedigten Bedürfnisse ihrerseits zu befriedigen unternahm.

Ueber die geistige Situation, aus welcher dieser sehr bedeutende Fortschritt entsprang, können wir uns heute schwerlich eine zutreffende Vorstellung machen; vermutlich hat die Erweiterung des Weltbildes durch Reisen, namentlich zu Wasser, und die dadurch vermittelte Kenntnis riesiger neuer Tatsachengebiete im Verein mit der Entwick-

lung der Technik hierbei eine entscheidende Rolle gespielt. Je mehr der Mensch die Natur zu beherrschen und sie dem früher angenommenen „Willen der Götter“ zu entziehen lernte, um so mehr fühlte er sich auch geistig veranlasst, den Schwerpunkt seines Denkens auf seine Beziehungen zur Natur zu verlegen. Dass die Problemstellungen und Lösungsversuche bei diesen ersten tastenden Schritten ins Unbetretene sich unwillkürlich an den Formen der eben aufgegebenen religiösen Vorstellungen orientierten, ist eine psychologische Notwendigkeit. An die Stelle der Schöpfungsmythen treten in der griechischen Naturphilosophie die Entstehungshypothesen und der schaffende Gott wird durch den allem zugrunde liegenden Urstoff (Wasser, Feuer, Geist u. s. w.) ersetzt.

Durch *Sokrates* und *Platon* wurde der *Mensch* und sein Verhalten als wissenschaftliche Aufgabe erfasst und seine Erforschung der der „Natur“ hinzugefügt. Das Besondere was bei diesen neuen Aufgaben auftrat, wurde als so verschieden von dem Vorhandenen empfunden, dass insbesondere durch *Platon* ein absoluter Gegensatz zwischen Natur und Geist behauptet wurde: eine fehlerhafte Ansicht, die sehr zum Schaden der allgemeinwissenschaftlichen Entwicklung sich bis in unsere Tage fortgepflanzt hat. Sie hat sich unserem Denken inzwischen so sehr einverleibt, dass die immer wieder auftretenden, weil unlösbaren Schwierigkeiten in der Durchführung dieses Gedankens — es sei nur an das „ignorabimus“ Du Bois Reymonds erinnert — noch nicht genügt haben, um ihn aufgeben zu lassen, wiewohl die allgemeine Möglichkeit, ja Notwendigkeit hierzu längst nachgewiesen ist.

Aristoteles, der die beiden Gebiete der Naturwissenschaft und der Geisteswissenschaft wieder zu einem grossen systematischen Gebilde zu vereinigen versuchte, hat doch schliesslich nichts bewirkt, als jener unnatürlichen Trennung die sehr grosse Dauer zu verleihen, die sie seitdem erfahren hat, und die weitere Geschichte der Philosophie

zeigt uns einen fortwährenden Kampf zwischen beiden Gebieten, welcher abwechselnd das eine und das andere in den Vordergrund bringt.

Den Hauptteil des Interesses der Vergangenheit nimmt allerdings die Lehre vom Menschen, geisteswissenschaftlich gefasst, ein. Dies liegt wiederum an der religiösen Tradition, für welche der Mensch das unbedingte Hauptproblem wurde, während die Natur als nebensächlich oder gar feindlich angesehen wurde. So können wir voraussehen, dass ein Aufblühen der Naturphilosophie immer nur dann zu erwarten sein wird, wenn die Kenntnis der Naturerscheinungen einen plötzlichen Aufschwung nimmt.

Ein solcher Aufschwung trat mit dem fünfzehnten Jahrhundert ein, wo grosse Reisen einerseits, medizinische und andere technische Fortschritte andererseits ein gewaltiges Reich neuer Naturerkenntnisse auftaten. Das Gefühl für die enorme Erweiterung des räumlichen wie geistigen Gesichtskreises löste insbesondere die Begeisterung für das Unbegrenzte oder Unendliche aus, welcher *Giordano Bruno* leidenschaftlichen Ausdruck gab. Indessen war die Naturkenntnis jener Zeit doch zu primitiv und lückenhaft, um der Naturphilosophie einen dauernden Sieg, ja nur eine gleichberechtigte Stellung neben der Philosophie des Geistes zu verschaffen. Die tatsächlichen Fortschritte, die damals und in der Folge erzielt worden, fanden vielmehr ihren Platz in den inzwischen entstandenen einzelnen Naturwissenschaften, von der Mathematik und Mechanik bis zur Biologie, und als Philosophie betätigte sich fast ausschliesslich wieder die Lehre vom menschlichen Geist.

Dann entstand zu Beginn des vorigen Jahrhunderts, wiederum als Folge der damals mit erneuter Kraft einsetzenden Naturforschung, die der erstaunten Menschheit die Wunder der Elektrik vorführte, nachdem die gesetzmässige Erfassung der kosmischen Bewegungen gelungen war, von neuem eine Naturphilosophie, die nach dem Vorbilde der Geistesphilosophie durch eine allumfassende

Systembildung die Gesamtheit der Naturgeschehnisse bewältigen wollte. Bekanntlich ist die eine Unternehmung ebenso gescheitert, wie die andere. Während dann die Philosophie (im engeren Sinne) sich auf ein ziemlich unfruchtbares Studium ihrer eigenen geschichtlichen Entwicklung zurückzog, nahm die Naturwissenschaft ihren Rückzug auf die *Einzelforschung*, von der im Gegensatz zu dem spekulativen Verallgemeinerungen das einzige Heil erwartet wurde. Diese Wendung brachte wenigstens das mit sich, dass inzwischen ein ungeheures Material solider Arbeitsergebnisse angehäuft wurde, dessen Umfang in geometrischer Progression von Tag zu Tag zunimmt, so dass schon jetzt z. B. ein Chemiker oder Biologe ganz ausser Stande ist, die Gesamterscheinungen seines Gebietes auch nur lesend zur Kenntnis zu nehmen, geschweige denn geistig zu durchdringen.

Dieser Umstand, der auch in allen anderen Naturwissenschaften mehr oder weniger peinlich empfunden wird, hat nun das Neuerscheinen der Naturphilosophie in unseren Tagen zur Folge gehabt. Mit ganz moderner Geschwindigkeit hat sich in weniger als einem Dezennium eine entsprechende Disziplin entwickelt, welche, wenn auch noch nicht über Lehrstühle an den Universitäten, so doch über eine bereits recht umfangreiche Literatur und selbstverständlich auch eine eigene Zeitschrift verfügt, und der sich, wie unter einem unwiderstehlichen Zwange, ein Forscher nach dem anderen zuwendet.

Welches ist die Ursache dieser Erscheinung?

Die Ursache ist die *Notwendigkeit synthetischer Arbeit*, welche uns wieder eine Uebersicht über die Unmassen wissenschaftlicher Einzeltatsachen ermöglicht, die der Fleiss der letzten Generationen zutage gefördert hat, und die unsere Zeitgenossen mit unheimlicher Geschwindigkeit vermehren.

In der Wissenschaft ist es von jeher nicht ausreichend gewesen, nur eben wohlbeobachtete Tatsachen anzuhäufen, sondern ebenso wie mit der Ermittelung solcher hat die

Wissenschaft sich mit ihrer *Ordnung* und gegenseitigen Beziehung zu beschäftigen. Ueber die primitive Form des Registers hinaus sind mehr und mehr zusammenfassende Gedanken oder Naturgesetze nötig geworden, welche den Einzelfall als eine Folge allgemeinerer Beziehungen erkennen lassen und damit seine besondere Berücksichtigung im Lehrbuch entbehrlich machen. Und es ist natürlich, dass in dem Masse, wie die Menge der Einzelheiten wächst, auch das Bedürfnis nach wirksamen und aufklärenden Zusammenfassungen dringender wird. Nennt man solche allgemeinste Zusammenfassungen Naturphilosophie — und dies entspricht sicher der Absicht, wenn auch nicht immer dem Erfolge aller naturphilosophischen Unternehmungen — so erkennt man, dass es überhaupt nicht möglich ist, aus der Naturwissenschaft die Naturphilosophie zu verbannen, und dass gerade sie um so mehr nötig wird, je grösser die Masse der erfahrungsmässigen Tatsachen geworden ist.

Dieser Nachweis von der *praktischen* Notwendigkeit der Naturphilosophie neben den einzelnen Fachwissenschaften geht auf den Kern der Sache. Denn alle Wissenschaft, die Beachtung und Förderung seitens der Gesellschaft beansprucht, *muss diesen Nachweis ihrer Nützlichkeit und Notwendigkeit führen,* ehe sie zugelassen zu werden das Recht hat. Ich weiss, dass eine solche Auffassung von manchen Leuten als niedrig und banausisch beurteilt wird; sieht man aber näher nach, so geschieht dies eben vorwiegend von solchen, die sich mit „Wissenschaften“ beschäftigen, welche jene Prüfung nicht aushalten und welche daher nur ein zweckloses Scheinwissen produzieren. Von jeher hat der besondere Charakter der allgemeinen oder theoretischen Wissenschaften, dass sie nicht zum Zwecke unmittelbarer, wohl aber mittelbarer Anwendungen getrieben werden, die Verwechslung mit solchem hohlem Scheinwissen erleichtert, das wir unter Beziehung auf ein ungeheuerliches Beispiel aus dem Mittelalter *Scholastik* nennen wollen. Man würde unserer Zeit ein gänzlich un-

verdientes Kompliment machen, wenn man behaupten wollte, sie sei bereits frei von diesem Parasiten am Baume der Wissenschaft. Sie ist es leider noch lange nicht.

Ich darf mir wohl an dieser Stelle ersparen, die vorhandenen Pseudowissenschaften einzeln zu kennzeichnen, und mich mit der eben gegebenen allgemeinen Charakteristik begnügen. Wenn man ein einfaches Reagens haben will, um sie von den wirklichen Wissenschaften zu unterscheiden, so denke man sie sich aus dem Betriebe der menschlichen Angelegenheiten herausgenommen und frage sich, wie diese dann weiter verlaufen werden. Findet man, dass dabei niemand anders affiziert wird, als eben nur die Vertreter des fraglichen Wissensgebietes und allenfalls noch der mit seiner Erlernung beschäftigte leidende Teil der Menschheit, so darf man schliessen, dass es sich um einen Rest Scholastik handelt. Und will man alle Vorsicht anwenden, so frage man sich, ob denn nicht jenes Wissen, wenn es auch zurzeit noch keine Bedeutung für die Geschicke der Menschheit hat, doch in irgend einer bestimmten Weise künftig eine solche Bedeutung gewinnen könnte. Um diese nicht leichte Frage zu beantworten, kann man sich etwa denken, dass alle die Aufgaben, welche das fragliche Gebiet noch als Probleme behandeln muss, ihre Lösung gefunden hätten. Wenn man sich dann fragt: was wird dadurch in der Welt anders und besser? und man findet keine bestimmte Antwort, dann darf man ganz sicher sein, dass es sich um Scholastik und nicht um Wissenschaft handelt.

Und damit sind wir bereits mitten in der Naturphilosophie darin. Denn die eben angestellte allgemeine Betrachtung behandelt eine Grundfrage, die als allgemeines, auf alle Sonderwissenschaften bezügliches Problem offenbar nicht von irgend einer Sonderwissenschaft innerhalb ihrer Grenzen behandelt und beantwortet werden kann, sondern zu ihrer Erforschung einer allgemeineren Wissenschaft bedarf, die eben Naturphilosophie und nichts anderes ist.

Demgemäss definieren wir die Naturphilosophie als *die geordnete Zusammenfügung aller wissenschaftlichen Gesetze und die Erforschung ihres gegenseitigen Zusammenhanges.*

Der Zweck einer solchen Arbeit ist zunächst die Gewinnung einer Uebersicht über das vorhandene und künftige Wissen, da ohne eine solche Uebersicht das einzelne Wissen in der ungeheuren Menge des Gesamtwissens ebenso verloren ginge, wie der Tropfen im Ozean. Die Naturphilosophie macht somit dieses Einzelwissen erst allseitig anwendbar und hat dadurch einen eminent praktischen Wert.

Ich habe den grössten Nachdruck auf diesen Nachweis der *praktischen* Bedeutung der Naturphilosophie gelegt, weil die früheren Versuche zur Gestaltung dieser Wissenschaft eben durch Ausserachtlassung dieses fundamentalen Punktes in die Irre gerieten und erfolglos enden mussten. Durch diese völlig nüchterne Auffassung ihres Zweckes hoffe ich dazu beizutragen, dass die gegenwärtige Phase der Naturphilosophie von dem Schicksal ihrer früheren Epochen bewahrt bleiben möge, nach kurzem Glanz zugrunde zu gehen. Denn die Ursache des Unterganges war immer die mystisch-übertreibende Auffassung des Wesens und Zweckes der Naturphilosophie gewesen, derzufolge ihre Aufgabe nicht sowohl war, die Ergebnisse der einzelnen Wissenschaften innerhalb des Kreises des wissenschaftlich Haltbaren tunlichst zusammenzufassen, sondern im Gegenteil ein „höheres“ Wissen zu vermitteln, aus welchem die Einzelheiten der Sonderwissenschaften deduktiv sollten abgeleitet werden können. Da zur Schaffung der Hilfsmittel solcher Ableitungen immer nur Erfahrungsbeziehungen, wenn auch meist unbewusst und daher unklar, benutzt wurden und benutzt werden mussten, da ein anderes Denkmaterial dem menschlichen Geiste nicht zugänglich ist, kamen die Versuche der älteren Naturphilosophie immer nur auf unbestimmte Analogiebeziehungen heraus, deren

Berechtigung und Anwendbarkeit nicht geprüft wurde, und die daher in kürzester Frist die schwersten Irrtümer bewirkten.

Und was die sogenannte Entwürdigung der reinen und hohen Wissenschaft durch ihre Beziehung auf den menschlichen Nutzen anlangt, so handelt es sich hier um einen der übelsten Reste aus der vergangenen Weltanschauung der griechischen Welt. Die damalige Kultur beruhte völlig auf der Sklaverei und daher galt es in den geistig regsameren Kreisen der herrschenden Schicht als erniedrigend, Arbeit zu leisten. So entstanden die ersten Versuche abstrakter Wissenschaft oder Philosophie nicht als Produkte spezifischer *Forscher*arbeit, z. B. durch die mit der Uebertragung der vorhandenen Kenntnisse beschäftigten Lehrer (die gleichfalls Sklaven waren), sondern als Ergebnisse einer Liebhaberbeschäftigung mit allgemeinen Fragen. Noch innerhalb jenes Kulturkreises ging aber alsbald die sich entwickelnde Wissenschaft auf diejenigen Schichten über, innerhalb deren eine mannigfaltigere Kenntnis der natürlichen Tatsachen vorhanden war, als bei den mit Krieg und Politik beschäftigten Herren, nämlich auf die Sklaven. Wie es scheint, wurde als moralischer Schutz gegen dieses geistige Wachstum der unteren Schicht die Verachtung aller Arbeit, insbesondere auch der mit der Wissenschaft bald eng verbundenen Technik, zur Geltung gebracht und sie übt insbesondere in den Kreisen, welche sich die Aufrechterhaltung des griechischen Kulturideals zur Aufgabe gemacht haben, da sich dieses vortrefflich zu politisch reaktionären Zwecken gebrauchen lässt, noch heute ihren schädlichen Einfluss aus. Ein Beispiel dafür ist die Fernhaltung der Techniker von der Oberleitung der staatlichen technischen Betriebe, wie sie in Deutschland sehr zum Schaden der Sache noch bis heute üblich ist.

Mit dem überall sozial orientierten Denken unserer Zeit steht eine solche Unterschätzung der Arbeit in allen ihren Formen im schärfsten Widerspruch. Arbeit in solchem

Sinne aber ist die Betätigung menschlicher Energie zu nützlichen Zwecken; alle andere Energiebetätigung ist ein Spiel. Somit ist auch in der Wissenschaft die mögliche menschliche Nutzbarkeit der massgebende Gesichtspunkt für ihre soziale Bedeutung; die persönliche Befriedigung des Frage- und Forschungstriebes ist eine besondere Leidenschaft einzelner Personen, die in ihren Ergebnissen allerdings von höchstem sozialem Werte ist, wenn sie sich auf verwertbares Wissen richtet, sonst aber auch nicht weiter, als bis zu einem Spiel führt. Die Vertreter der Anschauung, dass die Wissenschaft ein „Selbstzweck" sei, kennzeichnen die Unhaltbarkeit ihrer Ansicht bereits durch die sinnlose Wortzusammenstellung „Selbstzweck", denn von Zwecken kann man sachgemäss nur bei bewussten Wesen reden. Daher pflegen sie weiterhin ihren Standpunkt dadurch zu verteidigen, dass sie, bewusst oder unbewusst, dem sozialen Zweck der Wissenschaft einen eng persönlichen unterschieben und die Vertreter der Nutzenstheorie der Wissenschaft einer entsprechend eng persönlichen Auffassung des Nutzens beschuldigen. Darum sei hier nochmals mit aller Deutlichkeit hervorgehoben, dass, wenn vom Nutzen der Wissenschaft als ihrer einzigen Daseinsberechtigung die Rede ist, hierbei der *soziale* Nutzen gemeint ist. Und es mag noch erklärend hinzugefügt werden, dass der soziale Wert des von der Wissenschaft Geleisteten auch den Wert der Wissenschaft selbst bestimmt, so dass z. B. eine Wissenschaft, welche das Denken und Empfinden der Menschen verbessert, höher zu bewerten ist, als eine, welche etwa nur einen bequemeren Verkehr zwischen ihnen ermöglicht.

Fragen wir uns dieser grundsätzlichen Feststellung gegenüber, wie es mit der Bedeutung der Naturphilosophie als Wissenschaft steht, so muss man sagen, dass ihr sozialer Wert ein sehr hoher ist, oder, vorsichtiger gesagt, sein kann. Er ist sehr hoch in den Teilen der Naturphilosophie, die mehr oder weniger unbemerkt ein unmittelbares und natürliches Dasein in den Anfangs- und Schlusskapiteln, auch

wohl in den Vorreden der Werke bedeutender Naturforscher führen. Weniger zuversichtlich möchte ich mich über den Wert der Naturphilosophie aussprechen, die ihr Dasein als besondere Wissenschaft in diesem Jahrhundert zu führen begonnen hat. Da ich selbst an dieser Stelle nicht unbeteiligt bin, so besteht für mich eine doppelte Erschwerung des objektiven Urteils, indem ich naturgemäss geneigt bin, das von mir Geleistete zu hoch, das von andern Geleistete zu tief einzuschätzen. Ich beschränke mich daher einerseits auf jene Beiträge zur Naturphilosophie, die von hervorragenden Meistern ihres Faches als Grundlage oder allgemeines Ergebnis ihrer Forschungen dargelegt worden sind, und ferner auf die allgemeinen Zwecke und Ziele der Naturphilosophie, welche diese Wissenschaft als ein Ganzes zeigen, von dem allerdings nur einzelne Teile, hauptsächlich an der eben erwähnten Stelle, ausgeführt vorliegen.

Vergegenwärtigt man sich beispielsweise, dass die Entdeckungen *Galileis* und seiner Geistesverwandten am Anfange der Neuzeit alsbald das gesamte philosophische Denken grundlegend bestimmt haben, dass ferner eine ebenso tiefgreifende Wirkung gegen Ende des achtzehnten Jahrhunderts von *Newtons* Philosophia naturalis (d. h. Mechanik, angewendet auf die astronomischen Erscheinungen) ausgegangen ist, so erkennt man alsbald, dass ein grosser Teil der neueren Philosophie im Grunde nichts anderes gewesen ist, als Naturphilosophie. Jene mechanischen Entdeckungen belebten alsbald wiederum die bereits im Altertum mit erheblichem Erfolge angebahnte mechanische Philosophie und das grosse Problem der allgemeinen Philosophie war zu jener Zeit die Frage, wie der mechanische *Körper* und die unsterbliche und göttliche, also nichtmechanische *Seele* überhaupt mit einander verbunden sind und gemeinsam wirken können. Und während in der von *Galilei* abhängigen mechanistischen Philosophie noch die Eigenschaften der materiellen, insbesondere der festen Körper eine massgebende Rolle gespielt hatten, sehen wir seit *Newtons* grosser

Schöpfung des Begriffes der *Kraft als einer räumlichen Funktion* anstelle der Korpuskularphilosophie eine *Philosophie der Kraft* auftreten, die sowohl geschichtlich wie begrifflich eine Mittelstellung zwischen der Cartesischen Mechanik und der modernen Energetik einnimmt. Letztere wurde um die Mitte des neunzehnten Jahrhunderts durch *Julius Robert Mayer* begründet; den entscheidenden Schritt aus dem Dualismus Stoff-Kraft, dem *Mayer* noch unterlegen war, zur reinen Energetik, in welcher Stoff und Kraft als die beiden Faktoren der Energie erkannt worden sind, hat sie indessen erst in den letzten Dezennien getan. Ich brauche wohl nicht erst auszusprechen, dass ich persönlich diesen Schritt für wichtig halte, da durch ihn erst jene systematische Abrundung der allgemeinen Begriffsbildung erreicht wird, welche die früheren Philosophieen zwar angestrebt, aber nicht bewerkstelligt hatten.

Aber man wird vielleicht geneigt sein, einen solchen Einfluss zwar als tatsächlich weitreichend anzuerkennen, seine soziale Nützlichkeit aber zu bezweifeln, da der Streit der Philosophen doch keine praktische Bedeutung habe. Ich bin dieser Meinung nicht. Wenn ich beispielsweise als Herausgeber der Zeitschrift für physikalische Chemie seit bald einem Vierteljahrhunderte beobachte, wie sehr das mechanistische Denken die Forschung durch künstliche Verengung des Gesichtsfeldes gestört und benachteiligt hat, indem unermessliche Arbeit auf Scheinprobleme, nämlich solche, von deren Lösung überhaupt nichts abhängt, vergeudet worden ist, so muss ich in der allmählichen Durchdringung der Wissenschaft mit energetischem Denken einen grossen Gewinn erkennen. Ich meine dies rein praktisch, nämlich in bezug auf den Gesamtbetrag neuen und brauchbaren Wissens, der durch die vorhandenen Arbeitskräfte hervorgebracht worden ist und hervorgebracht hätte werden können.

Die physikalische Chemie ist natürlich nur ein Einzelbeispiel aus den vielen anderen Gebieten der Naturwissen-

schaften, wenn auch insofern ein besonders anschauliches, weil hier die zweite Phase der Gesamterscheinung weiter vorgeschritten ist, als beispielsweise in der Biologie. Und ebenso handelt es sich nicht nur um den Einfluss der philosophischen Gesamtanschauung auf die *Wissenschaft* allein, sondern auch das menschliche Handeln wird tiefgehend dadurch beeinflusst. Das gilt nicht nur für die mit der Wissenschaft ja unmittelbar verbundene Technik, sondern auch für das allgemeine soziale Verhalten. Ich brauche beispielsweise nur daran zu erinnern, dass der Philosoph *Kant* einen ganz erheblichen Teil der wissenschaftlichen Begründung für die moderne *Friedensbewegung* vorausgenommen hat.

Fassen wir nun diese zunächst mehr zufällig durch die Mannigfaltigkeit der geschichtlichen Erscheinungen ins Gesichtsfeld gerückten Tatsachen in umfassender und geordneter Weise zusammen und fragen zu diesem Zwecke nach dem etwaigen System der Naturphilosophie, wie es für die Zukunft zu erhoffen ist, so erkennen wir alsbald als eine erste und wichtigste Aufgabe die *Klassifikation* und gegenseitige Inbeziehungsetzung *aller Wissenschaften*. Der Zweck einer solchen Ordnung ist zunächst, einen Ueberblick nicht nur über die vorhandenen, sondern über alle denkbaren Wissenschaften zu gewinnen. Wenn man sich erinnert, in welchem ausserordentlichen Masse die von *Lothar Meyer* und *D. Mendelejew* aufgestellte systematische Ordnung der chemischen Elemente dahin gewirkt hat, die Entdeckung und Erforschung der noch unbekannt gewesenen Elemente zu erleichtern, so gewinnt man alsbald eine Anschauung von dem enormen praktischen Werte einer genauen und erschöpfenden Systematik. Während ein kleiner Handwerker schlecht und recht seinen geringen Betrieb auch ohne das Hilfsmittel einer exakten Buchführung aufrecht erhalten kann, wird eine solche um so nötiger, ja um so mehr Lebensfrage, je grösser und mannigfaltiger der Betrieb wird. Die Systematik spielt nun eben diese Rolle in allen

Wissenschaften. Solange es sich nur um eine begrenzte Gruppe von Kenntnissen handelt, genügt auch ein menschliches Gedächtnis, um sie zusammenzuhalten. In dem Masse aber, wie sich die Einzelheiten häufen, wird ihre systematische Ordnung, die es ermöglicht, auch ohne Hilfe des Gedächtnisses jede einzelne zu finden, wenn man sie braucht, eine dringendere und dringendere Notwendigkeit.

Haben bisher die Einzelwissenschaften diese Arbeit geleistet, so ist heute der Gesamtbetrieb der Wissenschaft bereits so gross und mannigfaltig geworden, dass diese grundwichtige Sache nicht mehr sozusagen im Nebenamt verrichtet werden kann, sondern ihrerseits eigene Kenntnisse und Fertigkeiten erfordert. Hier begegnen sich in merkwürdiger Weise die allgemeinsten und abstraktesten Interessen der Naturphilosophie mit rein praktischen Aufgaben der Bibliographie und Registriertechnik.

Aber auch für den Betrieb der Einzelwissenschaften ist eine solche systematische Arbeit vom grössten Nutzen, da sie lehrt, vorhandene Lücken festzustellen und gleichzeitig die Mittel andeutet, sie auszufüllen. So besteht beispielsweise ausser der Wissenschaft von den Grössen und ihren Beziehungen, der Arithmetik, bekanntlich eine Wissenschaft vom Raume, die Geometrie, und auch eine Wissenschaft von der Beziehung zwischen Raum und Zeit, die Kinematik. Dagegen fehlt noch eine Sonderwissenschaft von der Zeit allein, die man Chronologie oder Chronik nennen könnte, wenn diese beiden Wörter nicht schon für ganz andere Begriffe verwendet wären. Natürlich sind uns die Gesetze der Zeit, d. h. der zeitlichen Geschehnisse, wohlbekannt, denn wir wenden sie überall, von der Kinematik ab in allen höheren Wissenschaften an. Aber als wissenschaftliches Korpus besteht die „Chronik“ noch nicht, und dass hierdurch häufige und wichtige Verhältnisse ungenügende Aufklärung finden, möchte ich an einem Beispiele aufzeigen, das wir bereits in anderem Zusammenhange erörtert haben.

Ich erinnere an die charakteristische Wellenbewegung der geschichtlichen, d. h. durch die Zeit sich erstreckenden Geschehnisse. Sie ist von allen Historikern bemerkt worden, hat aber anscheinend bei keinem dieser Männer (die ja insbesondere früher die Existenz von Gesetzmässigkeiten in ihrer „Wissenschaft" leugneten) eine allgemeine Auffassung oder Erklärung erfahren, sondern wird bis auf den heutigen Tag als ein geheimnisvolles und als solches ehrfürchtig hinzunehmendes Phänomen behandelt. Und doch liegt hier nichts vor, als ein ganz allgemeines Gesetz der „Chronik", welches für alle zeitlichen Erscheinungen gilt, die mit einer bestimmten Eigenschaft, nämlich der *Selbstregulierung* behaftet sind. Hat irgend ein Gebilde, das Veränderungen ausgesetzt ist, irgendwie die Beschaffenheit, dass es beim Verlassen eines gewissen mittleren Zustandes Ursachen erfährt, die es in diesen mittleren Zustand wieder zurücktreiben (was eben Selbstregulierung heisst), so muss das Gebilde notwendig um diese Mittellage regelmässig schwanken oder pendeln. Denn niemals kann die rücktreibende Wirkung eintreten, bevor das Gebilde die Mittellage *verlassen* hat; sie wird also solange warten, bis die Ueberschreitung in einem Sinne eingetreten ist und dann erst wird die rücktreibende Wirkung beginnen. Und diese muss solange andauern, bis nicht nur die frühere Abweichung aufgehoben, sondern auch bereits die Mittellage im entgegengesetzten Sinne überschritten ist. Denn in der Mittellage selbst betätigt sich ja die zurückhaltende Wirkung der Selbstregulierung noch gar nicht, sondern erst nach der Ueberschreitung. Und so geht das Wechselspiel fort und der Rhythmus desselben ist nicht eine geheimnisvolle Betätigung höherer Gewalten, sondern eine Folge allgemeiner „chronischer" Prinzipien. Demgemäss gilt dieses Gesetz der rhythmischen Schwankungen nicht nur für das geschichtliche Geschehen im üblichen Sinne des Wortes, sondern für alle zeitlichen Geschehnisse mit Selbstregulierung, handle es sich um eine Dampfmaschine oder um einen

Organismus, um den ökonomischen Zustand eines Landes oder die Virulenz eines Krankheitsträgers. Prüfen wir insbesondere unter diesem Gesichtspunkte die eingangs geschilderten Auf- und Abwärtsbewegungen der Naturphilosophie, so erkennen wir alsbald die typischen Erscheinungen eines durch Selbstregulierung, nämlich das praktische Interesse der Gesamtheit geregelten chronischen Vorganges.

Ich kann hier nicht auf das Problem der Systematik der Gesamtwissenschaft eingehen; ich habe es eben[1]) an anderer Stelle getan. So genüge der Hinweis, dass auf Grund des von *A. Comte* aufgestellten, aber nicht ganz konsequent durchgeführten Prinzipes von der zunehmenden Mannigfaltigkeit und dem entsprechend engeren Umfange der Begriffe sich eine durchaus befriedigende Gesamtklassifikation der reinen Wissenschaften durchführen lässt, in welcher insbesondere auch die sogenannten Geisteswissenschaften ihre Stelle in der Soziologie (vielleicht besser *Kulturologie* genannt) finden. Als allgemeinste Wissenschaft erscheint andererseits nicht die Mathematik, sondern die *Logik* oder Mannigfaltigkeitslehre.

Ein anderer, sehr wesentlicher Nutzen einer Naturphilosophie ist die Anleitung, welche sie für die sachgemässe Anwendung der *Analogie* gibt. Jeder, der selbst wissenschaftlich gearbeitet hat oder durch geschichtliche Studien in das Wesen solcher Arbeit eingedrungen ist, kennt die ausserordentlich grosse Rolle, welche Analogieschlüsse namentlich in neuen, wenig bekannten Gebieten spielen. Sie vermitteln einerseits die wichtigsten Entdeckungen, nämlich wenn die benutzte Analogie zutreffend war; sie verursachen andererseits im entgegengesetzten Falle die schlimmsten und dauerhaftesten Irrtümer. Wenn man also ein Mittel hätte, die guten Analogien von den schlechten zu unterscheiden, könnte man jenen grossen Nutzen gewinnen, ohne die Gefahr auf der anderen Seite zu laufen.

---

[1]) Die Forderung des Tages. Leipzig, Akad. Verlagsges. 1910. S. 123.

Die Naturphilosophie ist ein solches Mittel, denn indem sie die allgemeinsten Beziehungen und Zusammenhänge zum Gegenstande hat, gibt sie an die Hand, welche Eigenschaften an der betrachteten Erscheinung besondere, diesem Gebiete eigentümliche, und welche allgemeine sind. Die gute Analogie muss sich immer auf die letzteren beziehen, da sie sonst eben falsche Schlüsse veranlassen würde, und die Technik, in jedem Falle das Allgemeine zu erkennen und vom Besonderen zu unterscheiden, kann am besten durch systematische naturphilosophische Studien gewonnen werden.

Um auch diese Darlegungen an einem Beispiele zu erläutern, sei auf die modernen Forschungen über die Beziehungen zwischen Elektrodynamik und Mechanik erinnert. Die Idee, dass die Masse veränderlich sein könne, war der klassischen Mechanik so fremd, dass sie ihren Vertretern zuweilen noch jetzt als unsinnig oder undenkbar erscheint. Sieht man, dass die Masse mit anderen Grössen den gemeinsamen Charakter einer Kapazitäts- oder Quantitätsgrösse hat, wie wir sie als Faktor an jeder einzelnen Energieart kennen, und sieht man ferner, dass manche dieser Faktoren, z. B. die Entropie, sicherlich veränderlich sind, so verliert man auch jedes Widerstandsgefühl gegen den Versuch, die Masse als veränderlich (hier als Funktion der Geschwindigkeit) aufzufassen. Denn die verschiedenen Kapazitätsgrössen unterscheiden sich wesentlich durch den besonderen Mannigfaltigkeitscharakter ihrer Grössen, während sie bezüglich eines (begrenzten) Erhaltungsgesetzes, das unter gewissen Umständen eine Veränderlichkeit nicht ausschliesst, Uebereinstimmung aufweisen. Hier liegt also die berechtigte Analogie.

Endlich besteht ein sehr bedeutender Nutzen der Naturphilosophie darin, dass sie einen geregelten Ueberblick über die Wechselbeziehungen der verschiedenen Wissenschaften gibt und dadurch auf ein ausserordentlich wichtiges Mittel zu ihrer gegenseitigen Förderung hinweist. Da eine jede

im System höher stehende Wissenschaft *alle* niederen für ihre Probleme nicht nur anwenden darf, sondern anwenden muss, so ergibt sich alsbald durch ein einfaches kombinatorisches Verfahren eine systematische und daher erschöpfende Aufstellung aller möglichen derartigen Anwendungen, woraus alsbald wieder vorhandene Lücken im zeitlichen Wissensbestande sich erkennen lassen. Und nicht nur das, auch die ersten Wege zum Eindringen in das noch unbekannte Gebiet werden hierbei angegeben.

Als Beispiel für diese Anwendung nenne ich die Lehre von den Kolloïden und was damit zusammenhängt, die sich in den letzten Jahren so ausserordentlich schnell entwickelt hat. Systematisch handelt es sich hier um die Kombination der *chemischen* Erscheinungen mit denen der *Oberflächenenergie.* Da diese Energieart längst bekannt ist, so lag auch längst die Möglichkeit vor, neben der Thermochemie, der Elektrochemie, der Mechanochemie (d. h. der Lehre von den chemischen Gleichgewichten) eine *Kapillarchemie* oder *Stratochemie* oder wie man sonst dies Gebiet nennen will, zu fordern. Und nicht nur zu fordern, sondern alsbald in ihren Hauptzügen aufzustellen. Denn da die Oberflächenenergie an den bekannten Objekten nur kleine Werte hat, sind deutliche Erscheinungen nur dort zu erwarten, wo die Oberfläche verhältnismässig gross ist, also bei den Suspensionen, Emulsionen und wie die Gemenge feinzerteilter Stoffe sonst genannt werden mögen. Und die Systematik der Erscheinungen ergibt sich durch die Kombination der chemischen Mannigfaltigkeiten mit denen der Oberflächenenergie.

Es wird daher wohl nicht weiter nötig sein, die Daseinsberechtigung der Naturphilosophie als besondere und höchst brauchbare Wissenschaft neben den anderen nachzuweisen, bei denen diese durch akademische Lehrstühle anerkannt zu werden pflegt. Eine Literatur ist vorhanden und vermehrt sich schnell; auch eine Zeitschrift, die von mir herausgegebenen *Annalen der Naturphilosophie* (Leipzig,

Akad. Verlagsgesellschaft) ist seit acht Jahren bemüht, die Arbeit zu organisieren. Es wird also nicht lange mehr dauern, dass auch die akademische Vertretung versucht wird. Da entsteht nun die wichtige Frage: wer soll Naturphilosophie lehren?

Die Fachphilosophen werden natürlich hier erklären, dass sie es schon lange täten, da die vorher erörterten Gegenstände in die Erkenntnistheorie oder Wissenschaftslehre gehörten, welche anerkannte philosophische Fächer sind. Untersucht man aber den Einfluss, der von diesen Lehren auf die Forschung ausgeübt wird, und untersucht man die Beschaffenheit dieser Lehren selbst, so wird man an dem Beruf jener Männer für den Zweck zweifelhaft. Der Betrieb der Fachphilosophie ist lange Zeit aus Mangel an schöpferischen Geistern wesentlich in das Gebiet der Geschichte geraten, und zwar einer Geschichte, die „um ihrer selbst willen", d. h. ohne erkennbaren Nutzen getrieben wird. Die Aufnahme der neuen naturwissenschaftlichen Gedanken, z. B. der Darwinschen Ideen, hat nur sehr langsam in diesen Kreisen stattgefunden und die philosophische Ernte dieses grossartigen Fortschrittes hat ganz vorwiegend durch philosophische Laien, nämlich die betreffenden Spezialforscher bewerkstelligt werden müssen. Ebenso hat die Fachphilosophie mit ganz wenigen Ausnahmen (ich kannte lange nur einen einzigen Fall, dem sich in allerjüngster Zeit ein zweiter zugefügt hat) sich der philosophischen Bedeutung des Energiebegriffes gegenüber nur ablehnend verhalten und dabei an ihm eine „Kritik" geübt, welche Sachkenntnisse, selbst ganz elementarer Art, auf das schmerzlichste vermissen liess. So kann es nicht wunder nehmen, dass die Naturforscher sich schliesslich ihre Naturphilosophie selber machten, wofür ja die erwähnten grossen Beispiele vorhanden waren. Auch in unserer Zeit hat die gesamte Fachphilosophie auch nicht annähernd die Wirkung auf die wissenschaftliche Forschung ausgeübt, wie sie z. B. von *Ernst Mach* und *Wilhelm Wundt* ausge-

gangen ist. Von „Fach“ ist der erstere Physiker, der andere Mediziner. In Frankreich ist einer der erfolgreichsten philosophischen Autoren der Gegenwart der Mathematiker *Poincaré* und der englische Forscher, der als Philosoph in dem letzten halben Jahrhundert den grössten Einfluss ausgeübt hat, war *Herbert Spencer,* der als Eisenbahningenieur seine Laufbahn begonnen hat. Diese Liste liesse sich noch lang fortsetzen.

Ich meine, dass fachkundig über Wissenschaft und Forschung nur einer arbeiten kann, der selbst die Wissenschaft so weit an irgend einer Stelle kennen gelernt hat, dass er dort wirkliche Forschung treiben, d. h. ihren Bestand um ein Stück von rationellem Neuem vermehren kann. Die beste, ja die einzige Vorbereitung für das Fach der Naturphilosophie ist daher das Fachstudium in irgend einer Einzelwissenschaft bis zu dem Grade, dass schöpferische Tätigkeit möglich geworden ist. Wenn dann Neigung und Begabung für die Aufsuchung von allgemeinen Beziehungen vorhanden ist, kann die erworbene Kenntnis zur Beurteilung und Erforschung der allgemeinen Fragen auch anderer Wissensgebiete verwertet werden.

Es ist mir gegen diese Ansicht, die indessen von sehr vielen kompetenten Männern bereits vertreten wird, gelegentlich eingewendet worden, dass durch die eindringende Beschäftigung mit einer besonderen Einzelwissenschaft doch nur genaue Kenntnisse auf diesem Gebiete erworben würden, während der Betreffende allen anderen Gebieten als Laie gegenübersteht. Nun, der Fachphilosoph ist allen Gebieten gegenüber Laie und ausserdem Laie gegenüber der Hauptsache, nämlich der Frage, wie positive Wissenschaft überhaupt zustande kommt. Und die Wissenschaft schreitet nicht durch das Mittel der sogenannten allgemeinen Bildung, sondern nur durch das der fachlichen Vertiefung fort. Aber auch ein jeder Fachphilosoph wird durch die besondere Beschaffenheit seines Geistes und seiner Begabung notwendig einseitig sein müssen, und somit bleibt der Vorzug doch

wieder auf Seite des spezialistisch Ausgebildeten, der sich der Philosophie zuwendet, da er die Hauptsache sicherlich genauer kennt, als der andere.

Vielleicht darf ich für diese Ansicht einen Zeugen anführen, dessen Kompetenz schwerlich in Zweifel gezogen werden kann. *Helmholtz* schreibt:

„Schliesslich ist doch der falsche Rationalismus und die theoretisierende Spekulation der schwerste Mangel unserer deutschen Bildung nach allen Richtungen hin...

„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.... Ich glaube, dass die deutsche Universität, welche zuerst das Wagnis unternähme, einen der Philosophie zugewendeten Naturforscher zum Philosophen zu berufen, sich ein dauerndes Verdienst um die deutsche Wissenschaft erwerben würde."

Dieses Verdienst steht immer noch einigermassen zur Bewerbung aus. Wien ist allerdings durch die Berufung von *Ernst Mach* vorangegangen; leider hat dieser aber nach kurzer Tätigkeit sein Amt aus Gesundheitsrücksichten niederlegen müssen. Und auch sein Nachfolger *Boltzmann* konnte dort nur ganz kurze Zeit tätig sein; einen Nachfolger hat er nicht gehabt. Vielleicht findet sich in dieser Stadt eine Gruppe weitschauender Patrioten, welche diese Sache in die Hand nehmen. Eine kleinere Universität, zumal mit so unabhängiger Verfassung, wie die hiesige, kann leichter als eine grosse derartige neue Unternehmungen wagen. Geeignete Persönlichkeiten sind andererseits vorhanden; insbesondere beginnen unter dem Drange der Zeit gegenwärtig auch jüngere Forscher bereits, sich dem aussichtsreichen neuen Gebiete zuzuwenden. Ich würde es als einen sehr grossen Erfolg dieses Vortrages ansehen, wenn die Universität Basel sich den Ruhm sichern würde, die erste ordentliche Lehrstelle unserer Zeit für Naturphilosophie zu gründen.