
Band 60.
Nr. 9.
November 1912.

LOTOS

Redaktion:
Priv.-Doz. Dr.
Ludwig Freund.

Naturwissenschaftliche Zeitschrift, herausgegeben vom deutschen naturwissenschaftlich-medizinischen Verein für Böhmen, »Lotos« in Prag.

Die Entwicklung der Atomistik.

Nach einem in der Monatsversammlung der »Oesterr. Gesellschaft zur Förderung der chem. Industrie zugleich Verband chemischer Industrieller Oesterreichs« am 3. Dezember 1910 gehaltenen Vortrage.

Von **Dr. Siegfried Burgstaller.**

(Schluß.)

Die zweite Methode, welche das naturwissenschaftliche Denken weiter verfolgte, läuft in ihrer Entwicklung parallel mit der voranstehenden, und ist durch die fortlaufenden Bemühungen gekennzeichnet, erstlich die verschiedenen Substanzen, in denen das Naturerkennen in der Erfahrung jeweils ein Stabiles gefunden hatte, jenseits der Erfahrung womöglich auf eine Substanz zurückzuführen, und weiterhin dasjenige zu finden, was die Mannigfaltigkeit dann mit Hilfe dieser einen Substanz darzustellen gestattet. Auf diesem Wege liegt z. B. die kinetische Theorie der Gase. Sie repräsentiert den Versuch, die Wärmeenergie als mechanische Energie aufzufassen, zu welcher nur das Merkmal hinzugetreten ist, daß sie in jenseits unserer Sinneswahrnehmung liegenden kleinen Räumen und Zeiten sich betätigt. Wir können hierin ein Analogon zu dem gedanklichen Vorgänge finden, den ich gelegentlich des Beispiels der Bildung von Wasser aus H_2 und O schilderte. Statt anzunehmen, daß mechanische Energie spurlos verschwindet und Wärme neu erscheint, wenn auch in einem bestimmten, zahlenmäßig erfaßbaren Verhältnis, wird, unterstützt durch die Erfahrung, daß wir nach demselben zahlenmäßigen Verhältnis Wärmeenergie verschwinden und mechanische Energie entstehen lassen können, die Annahme vorgezogen, daß die mechanische Energie als solche weiter vorhanden ist, nur unserer früheren Wahrnehmungsform entrückt, und durch ein anderes Sinnesorgan kenntlich geworden, da unser Gesichtssinn so raschen und in so kleinen Räumen sich vollziehenden Bewegungen nicht mehr zu folgen vermag, wohl aber unser Wärmesinn sie in spezifischer Weise wahrnimmt. Die Annahme von Atomen und Molekülen, wie sie die kinetische Gastheorie setzt, braucht dabei nicht mehr mit der Naivität der Atombegriffe früherer Zeiten auf gleiche Stufe gestellt zu werden; wir können sie ja auch als sehr kleine, aber bestimmte Kapazitäten für Bewegungsenergie im Sinne Ostwald's definieren, ihnen bestimmte

Maßzahlen chemischer Energie, von Energie der Lage u. s. w. zu diktieren, ihre Substanz also energetischer Natur sein lassen.

Was hier für die mechanische und Wärmeenergie angestrebt wurde, könnte nun in allgemeinerer Weise auch für alle Energien versucht werden. Vielleicht würde sich die elektrische Energie hiezu eignen, weil diese mit ihrer Intensität, — mit welcher die Sinneswahrnehmungen ja verknüpft sind, — nicht eine besondere, spezifische, Sinneswahrnehmung in uns veranlaßt, sondern nur mit den Eigenschaften anderer Energien auf uns zu wirken vermag. Und in der Tat scheinen auch in dieser Richtung unternommene Versuche einen Erfolg zu versprechen.

Die ganze, eben besprochene Methodik schließt freilich eine Gefahr in sich: sie basiert nämlich auf der Voraussetzung, daß die Extrapolation in das raum-zeitlich klein-Dimensionale nicht insofern mit unserer Erfahrung in Widerspruch gerät, als etwa das, was im Endlichen das Ergebnis der Erfahrung darstellt, bei dieser Uebertragung nicht mehr identisch mit den Erfahrungen bleibt, die ein in diesen raum-zeitlich kleinen Dimensionen sich betätigender Beobachter gewinnen müßte, — also z. B. die Definition, die wir von der Masse in endlichen Dimensionen gewonnen haben, jenseits derselben ihre Gültigkeit verliert, oder die Gesetzmäßigkeiten, die wir an zwei endlichen, ruhenden oder mäßig bewegten elektrischen Ladungen aufstellen können, für zwei außerordentlich kleine, außerordentlich rasch bewegte Ladungen nicht mehr gelten.

So sehr dieser Umstand zu bedenken ist, wenn man erwartet, mit der erwähnten Methodik das zu entwirren, was sich der direkten Erfahrung noch verschließt, so gut kann von ihm abstrahiert werden, wenn dieser Zweck zunächst zurücktritt, und ein rein ökonomischer, praktischer in den Vordergrund gestellt wird, — die Zusammenfassung einer Reihe von Erfahrungstatsachen nämlich unter einem anschaulichen Symbol, welches sie jederzeit wieder von ihm abzulesen gestattet — kurz, wenn es sich um die Schaffung von Modellvorstellungen handelt.

Dieselben sind als solche im allgemeinen schon dadurch kenntlich, daß sie meist auf einen vergleichsweise geringeren Erfahrungskomplex gerichtet sind und sich in beständiger Anpassung an die Erfahrungstatsachen derart fortbilden, daß sie, relativ genommen, nicht viel weniger, aber auch nicht viel mehr als diese enthalten.

Die Entwicklung solcher Modelle scheint mir eine dritte Methode zu bilden, deren historische Entwicklung ich als über John Dalton bis auf unsere Tage führend ansehen möchte, in denen sie ihren Höhepunkt auf dem Gebiete chemischer Forschung erreicht.

wurden, gewannen sie zunächst auch den Charakter von Erfahrungen an Medien. Dabei verstehen wir unter Medium einen Raum, in dem sich eine physikalische Wirkung in der Weise abspielt, daß sie für unsere Beobachtung aneinander grenzende Elemente des Raumes in kontinuierlichem Uebergange erfüllt, derart, daß die verschiedenen Volumelemente des Mediums als gleichartig, als durch einander ersetzbar, in ihrer gegenseitigen Abgrenzung unserer Willkür überlassen zu betrachten sind. Es ist ohne weiteres ersichtlich, daß ein Aggregat von Atomen als Medium sich darbieten wird, wenn unsere Beobachtungen an ihm auf so große Teile des von ihm erfüllten Volums bezogen werden, — sei es aus Unvermögen der Sinnesorgane, sei es der Beobachtungsmittel — daß in den kleinsten, für sich zur Wirkung gebrachten Volumelementen noch sehr viel Individuen enthalten sind. Es ist aber auch klar, daß der Zeitpunkt einmal eintreten mußte, wo wir bei weiterer theoretischer oder experimenteller Analyse auf Erscheinungen stoßen mußten, welche sich mit den an den Medien oder Aggregaten gefundenen Erfahrungen nicht mehr verstehen oder darstellen lassen, weil bei ihnen die Voraussetzung nicht mehr erfüllt ist, daß die beobachteten oder in Beobachtung gestellten Werte physikalischer Größen groß sind im Vergleiche zu jenen, welche an den einzelnen Individuen auftreten.

Letztere Erkenntnis führt zunächst zu einer Denkweise, welcher ein gewisser Uebergangscharakter zukommt. Da das Beobachtungs- und Denkvermögen des Menschen es zunächst für aussichtslos ansieht, dem rasch wechselnden Spiel der Veränderungen in den einzelnen Volumelementen zu folgen, obwohl dessen Annahme als eine Notwendigkeit empfunden wird, — so von Clausius bei der Aufstellung seiner kinetischen Theorie der Gase, — verzichtet es darauf, an den einzelnen Individuen die einzelnen Werte der unregelmäßig veränderlichen physikalischen Größen festzustellen, und begnügt sich mit der Ermittlung von Durchschnitts- oder Mittelwerten dieser Größen an einer großen Zahl von Molekülen, oder an einem Molekül während einer relativ langen Zeit. Die Beobachtung, daß ein Aggregat sehr vieler Individuen während einer relativ sehr langen Zeit gewisse Eigenschaften, z. B. Volum oder Druck, nicht mehr ändert, obwohl in seinen Individuen ununterbrochen Veränderungen stattfinden, führt zur Annahme, daß der Zustand der Individuen stationär sein kann, und daß dann die Zahl des wiederholten Vorkommens eines jeden Wertes, welcher durch die betrachteten Eigenschaften sich äußert, an den Individuen zeitlich konstant ist, wobei sich durch weitere Betrachtungen diejenige Verteilung der betreffenden physikalischen Größen, welche an der Individuen-Zahl am öftesten vorgenommen werden kann, also die

wahrscheinlichste ist, auch als die wirkliche im stationären Zustande ergibt. Die Bezeichnung »statistische« Denkweise für die angegebene ist wohl außerordentlich charakteristisch.

Indem diese Denkweise ihre Betrachtungen auf Aggregate zahlreicher Individuen bezieht, ist sie der früheren, an den Medien arbeitenden, verwandt; insofern sie aber die Beobachtungen als Endergebnis einer Verteilung von physikalischen Größen an eine endliche Zahl von sich gleich verhaltenden Teilchen vornimmt, operiert sie mit den Mitteln der Atomistik.

Ueber diese Denkweise hinaus erhebt sich das Problem, an den Individuen elementare oder individuelle Werte zu bestimmen, welche das Atom als ganzes charakterisieren, die Relationen eines Individuums zu einem zweiten zu ermitteln, aus diesen Relationen die Erfahrungen an Aggregaten und Medien abzuleiten, — ein Weg, den die Elektronenlehre und die Lehre von der Radioaktivität bereits mit einem gewissen Erfolge eingeschlagen haben, indem sie bereits zur Beobachtung des Eintritts von Ereignissen an einzelnen Atomen vorgedrungen sind.

Die Erreichung des Südpols.

Von Dr. Hans Rudolphi, Prag.

Mit 3 Kartenskizzen.

In der ganzen gebildeten Welt erregte es nicht geringes Aufsehen, als am 7. März dieses Jahres die Kunde eintraf, der Norweger Roald Amundsen habe den Südpol erreicht. Diese Nachricht mußte umsomehr überraschen, als Amundsen in der Absicht ausgezogen war, den Nordpol zu entdecken. Der kühne Norweger, dem es als Ersten gelungen war, unter gewaltigen Anstrengungen in den Jahren 1903—06 zu Schiff die sog. nordwestliche Durchfahrt auszuführen, d. h. den Weg durch das Insel- und Eisgewirr nördlich von Amerika zu finden, plante nach dieser erfolgreichen Fahrt eine neue große Forschungsreise. Er wollte sich auf dem berühmten Forschungsschiff »Fram«, das ihm die norwegische Regierung zu diesem Zwecke zur Verfügung gestellt hatte, quer über den Arktischen Ozean von der Beringstraße nach Spitzbergen treiben lassen, um auf diese Weise den Nordpol zu erreichen. Er nahm daher seinen Weg durch den Atlantischen Ozean, um die Südspitze Südamerikas zu umfahren und nach Durchquerung des Großen Ozeans von der Beringstraße aus seine Nordpolfahrt anzutreten. Groß war aber die allgemeine Ueberraschung, als der Forscher bei seiner Ausfahrt von Madeira die Absicht kund gab, nach dem Südpol aufzubrechen. Mit Unrecht hat man Amundsen den Vorwurf

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Lotos - Zeitschrift fuer Naturwissenschaften](#)

Jahr/Year: 1912

Band/Volume: [60](#)

Autor(en)/Author(s): Burgstaller Siegfried

Artikel/Article: [Die Entwicklung der Atomistik 229-234](#)