

Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

Das Dynamiden-System

Redtenbacher, Ferdinand

Mannheim, 1857

Nothwendigkeit der Hypothesen

[urn:nbn:de:bsz:31-266496](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-266496)

EINLEITUNG.

NOTHWENDIGKEIT DER HYPOTHESEN.

Jede Wissenschaft hat ihre besondere eigenthümliche Entwicklungsgeschichte, und so auch die rationelle Physik, welche sich die Aufgabe stellt, die an den unorganischen Körpern vorkommenden Erscheinungen aus den allgemeinen Gesetzen der Mechanik zu erklären und durch Rechnung nachzuweisen.

Hier bieten sich sogleich zwei Fragen dar, nämlich: 1) ob überhaupt die Lösung dieser Aufgabe in das Bereich der Möglichkeit gehört, und 2) wenn diese Möglichkeit vorhanden ist, auf welche Art die physikalischen und chemischen Erscheinungen aus den allgemeinen Prinzipien der Mechanik erklärt werden können.

Betrachtet man die erstere dieser Fragen vom theoretischen Standpunkt aus, so muss man sagen, dass die Lösung der Aufgabe nur dann möglich ist, wenn die physikalischen und chemischen Erscheinungen auf rein mechanischen Vorgängen beruhen, und dies ist dann der Fall, wenn die Substanzen nichts anderes enthalten als träge Massen und rein mechanisch wirkende Kräfte. Träge Massen sind aber Wesenheiten, die in sich selbst nicht die Fähigkeiten enthalten, aus dem Zustand der Ruhe in einen Zustand der Bewegung, oder aus dem Zustand der Bewegung einer gewissen Art in einen bewegten Zustand anderer Art überzugehen, wohl aber die Fähigkeit besitzen, durch äussere Kraftwirkungen eine Aenderung des ruhigen oder des bewegten Seins zu erleiden; und mechanisch wirkende Kräfte sind Anziehungen oder

Abstossungen zwischen Massentheilchen, die nach der Richtung der Verbindungslinie der Massentheilchen zur Bewegung anregen. Die rationelle Physik ist also nur dann möglich, wenn die Körpersubstanzen in der That gewisse Systeme von trägen Massen sind, die durch mechanisch wirkende Anziehungs- und Abstossungskräfte auf einander einwirken. A priori kann diese Frage nicht entschieden werden, wir sind nicht im Stande zu sagen, was in der Natur möglich ist. Es ist z. B. zwar nicht wahrscheinlich aber doch vielleicht möglich, dass in der Natur Kräfte vorkommen, die nicht in den Stofftheilchen selbst ihren Sitz haben, oder andere Kräfte, die zwar in Stofftheilchen ihren Sitz haben und von da aus andere Stofftheilchen zur Bewegung anregen, jedoch nicht nach der Richtung der Verbindungslinie der Stofftheilchen, sondern etwa nach einer zu dieser Verbindungslinie senkrechten Richtung. Vielleicht gibt es sogar Agentien, die überhaupt zur Bewegung gar nicht anregen, sondern den Stoffen nur gewisse Eigenschaften und Fähigkeiten ertheilen, vermöge welcher sie eigenthümliche Wirkungen hervorzubringen vermögen. Die räthselhaften Erscheinungen der Elektrizität und des Magnetismus, noch mehr aber die wunderbaren Erscheinungen der organischen Natur, dieses unendlich mannigfaltige Bilden und Gestalten aus einigen wenigen Elementarstoffen mahnen zur Vorsicht und deuten darauf hin, dass in der Natur nebst den im oben erklärten Sinne rein mechanisch wirkenden Kräften auch noch aktive Prinzipie anderer Art vorkommen können.

Auch die Erfahrung hat die Frage über die Naturkräfte noch nicht zur Entscheidung gebracht. Zwar unterliegt es heut zu Tage keinem Zweifel, dass die Erscheinungen an und in den ponderablen Stoffen, Aggregatzustand, Kristallbildung, Körperschwingungen, Luftschwingungen und Wasserwellen etc. ganz in das Bereich der Mechanik gehören, und selbst die sogenannten Imponderabilien haben sich wenigstens theilweise den Gesetzen der Mechanik unterworfen. So wie einstens durch *Newton* die Astronomie, so ist in neuester Zeit durch *Cauchy* das Licht ein reines Problem der Mechanik geworden, und auch die Wärme, welche sich so lange gegen jeden Angriff von Seite der Mechanik zu vertheidigen oder zu verbergen wusste, zeigt sich allmählig geneigt, sich durch die Mechanik erobern zu lassen. Nur die elektrischen und magnetischen Erscheinungen sind noch so räthselhaft und scheinen etwas vom Wesen des Mechanismus ganz Verschiedenes zu sein, so dass es das Ansehen hat, als ob da Ursachen und Kräfte im Spiele wären, welche sich von den mechanischen Kräften ganz spezifisch unterscheiden. Durch die Thatsachen der Wirklichkeit ist es also allerdings noch nicht streng ent-

schieden, dass alle physikalischen und chemischen Erscheinungen auf rein mechanischen Wirkungen beruhen, allein es ist doch auch Thatsache, dass sich diese Erscheinungen mehr und mehr, und in dem Maasse als die Beobachtungen und Untersuchungen fortschreiten, den mechanischen Gesetzen fügen. Die Möglichkeit der rationellen Physik erscheint also nach den Thatsachen wenigstens als eine Wahrscheinlichkeit. Allein so wie in allen Dingen entscheiden auch hier schliesslich nur die Erfolge. Diese sprechen aber zu Gunsten der rationellen Physik. Man streiche einmal in Gedanken aus den Lehrbüchern der Physik alles aus, was von Mathematikern herrührt, die im Gebiet der rationellen Physik gearbeitet haben, und sehe dann zu, was noch übrig bleibt. Es gibt jedoch ein Gebiet, in welchem der rationelle Weg bis jetzt noch wenig oder beinahe nichts geleistet hat. Dies ist die Chemie. Aber so viel kann man anderseits wiederum sagen, dass die Chemie sich mehr und mehr gezwungen sieht, die physikalischen Erscheinungen in Erwägung zu ziehen, sich an die Physik inniger anzuschliessen, ähnlich wie die Physik an die Mechanik, und somit ist wenigstens eine Tendenz zu einer Vereinigung vorhanden.

Wir wenden uns nun zur Beantwortung der zweiten von den Eingangs gestellten Fragen, nämlich zur Beantwortung der Frage, auf welchem Wege die rationelle Physik zu Stande gebracht werden kann.

Hier zeigen sich beim ersten Schritte, den man thun will, eigenthümliche Schwierigkeiten. Die physikalischen und chemischen Erscheinungen beruhen grösstentheils auf innern, durch die Sinne und Sinneswerkzeuge nicht wahrnehmbaren Veränderungen in den uns ihrem Wesen nach ganz unbekanntem Substanzen. Die Wahrnehmungen und Beobachtungen geben aber mehr nur das Aeussere der Erscheinungen. Wir sollten also eigentlich aus den durch die Sinne wahrgenommenen und durch Beobachtungen so wie Messungen mehr oder weniger bestimmten Erscheinungen vermittelst der Prinzipien der Mechanik bis zu den Ursachen der Erscheinungen zurückgehen. Allein diesen Weg kann die Mechanik nicht einschlagen, denn jede Anwendung der Mechanik setzt jederzeit wenigstens voraus, dass man von dem Massensystem, an und in welchem die Erscheinungen vorkommen, so wie auch von dem System der wirksamen Kräfte eine ganz klare anschauliche Vorstellung habe.

Es bleibt also der rationellen Physik kein anderer Ausweg übrig als der, dass man sich aus der Gesamtheit der physikalischen und chemischen Thatsachen über die innere Organisation der Substanzen eine möglichst naturgemäss scheinende anschauliche Vorstellung bildet, die so bestimmt ist, dass die

Substanzen als bestimmte Massen und Kraftsysteme erscheinen, und hierauf die Prinzipien der Mechanik anzuwenden; d. h. man ist gezwungen, über die Natur der Substanzen eine Hypothese aufzustellen, diese vermittelst der allgemeinen Prinzipien der Mechanik der Rechnung zu unterwerfen, daraus Folgerungen zu ziehen, und nachzusehen, ob und unter welchen Bedingungen die Ergebnisse der Rechnung mit den Thatsachen der Wirklichkeit in Uebereinstimmung zu bringen sind.

Dieser einzig mögliche Weg ist auch derjenige, den die rationelle Physik von jeher befolgt hat, und auf welchem wenn auch nicht alle, so doch sehr viele Gesetze gefunden wurden. Es ist nicht wahr, wenn man sagt, die Naturwissenschaften seien reine Erfahrungswissenschaften, und der einzig richtige und zum Ziele führende Weg sei die Induction. Wer so spricht, ist mit der Geschichte der Naturwissenschaften nicht vertraut. Die wahre Geschichte zeigt, dass jede Naturwissenschaft mit Induction anhebt, mit Deduction schliesst. Die Induction bestimmt, die Deduction erklärt die Erscheinungen. Die meisten Naturwissenschaften, und namentlich die Chemie und gewisse Parthieen der Physik, insbesondere die Wärme, Elektrizität und Magnetismus, befinden sich noch ganz im Stadium der Induction, andere Parthieen der Physik stehen mit einem Fuss in der Induction, mit dem andern in der Deduction, und endlich gibt es auch solche Abschnitte, wie z. B. die Lehre vom Licht, welche bereits vollständig der Deduction anheim gefallen sind. Will man die Begriffe streng nehmen, so muss man sagen, dass die Periode der Induction nur die Vorarbeiten und Vorbereitungen zum wahren wissenschaftlichen Aufbau liefert, und dass dieser erst mit dem allgemein deductiven Verfahren beginnt. Der wissenschaftliche Aufbau der Astronomie beginnt erst mit *Newton*, erst mit der Deduction der Erscheinungen aus dem allgemeinen Gravitationsgesetz. Der wahre wissenschaftliche Aufbau der Optik beginnt erst mit *Young* und *Fresnel*, d. h. mit der Erklärung der Lichterscheinungen aus Aetherschwingungen, oder wenn man die Sache ganz streng nehmen will, erst mit *Cauchy*; denn erst dieser Mann war es, der die Lichterscheinungen aus den allgemeinen Gesetzen der Mechanik erklärte, während die Arbeiten von *Young* und *Fresnel*, so hoch und geistreich sie auch angeschlagen werden müssen, doch mehr auf sinnreichen geometrischen Constructionen, als auf eigentlichen mechanischen Prinzipien beruhen. Diese beiden hochbegabten Forscher haben die Lichterscheinungen bestimmt, sind also mit *Kepler* zu vergleichen, *Cauchy* hat diese Erscheinungen erklärt, ist daher mit *Newton* zu vergleichen.

Wenn es also nach dem bisher Gesagten keinem Zweifel unterliegt, dass

die rationelle Physik von einer Hypothese ausgehen muss, so kann nur noch die Frage sein, von welcher Hypothese man heut zu Tage ausgehen soll. Um diese Frage zu beantworten, scheint es angemessen zu sein, die Geschichte der Hypothesen über die physikalische Natur der Substanzen in Kürze zu berühren.

GESCHICHTE DER HYPOTHESEN ÜBER DIE PHYSIKALISCHE NATUR DER SUBSTANZEN.

An Hypothesen über das Wesen der Substanzen hat es seit den frühesten Zeiten der Forschungen nicht gefehlt. Die Hellenen haben auch hier die ersten Schritte gethan. Sie sprechen bereits von Atomen (*Leuzippus*), von Architypen (*Epicur*), von den Elementen, Wasser, Feuer, Luft und Erde, nebst der Quintessenz (*Aristoteles*), aus welchen der Weltbau bestehe. Allein diese Vorstellungen sind, wenn auch geistreich und als die ersten Versuche hoch zu ehren, doch so unbestimmt, dass daraus mit Sicherheit durchaus keine Folgerung gezogen werden kann.

Die italischen Völker des Alterthums haben in den erklärenden Naturwissenschaften nie einen Versuch gemacht, und die für die Entwicklung der Kunst und insbesondere der Architektur so bedeutungsvolle Zeit des ganzen ersten und der Hälfte des zweiten Jahrtausends der christlichen Zeitrechnung ist hinsichtlich der erklärenden Naturwissenschaften ein wahres Vacuum, und erst gegen Ende des 17. Jahrhunderts treten mit *Boyle* und *Descartes* Bestrebungen hervor, über das Wesen der Stoffe zu klaren Anschauungen zu kommen.

Descartes betrachtet die Materie bestehend aus untheilbaren nicht schweren Atomen, die im bewegten Zustand Wechselwirkung auszuüben im Stande sind.

Boyle verwirft die Elemente des *Aristoteles*, spricht die Ansicht aus, dass man sich um die Urbestandtheile der Stoffe nicht kümmern, sondern vielmehr dahin trachten soll, die Bestandtheile kennen zu lernen, welche sich aus den Substanzen ausscheiden lassen, um zuletzt zu den nicht mehr zerlegbaren Bestandtheilen, d. h. zu den chemischen Elementen zu kommen. *Boyle* ist mithin der Begründer der empirischen oder inductiven Periode der Chemie.

Gegen Ende des 18. Jahrhunderts wird durch *Higgins*, *Richter*, insbesondere aber durch *Dalton* eine atomistische Anschauung über das Wesen der Substanzen aufgestellt. Aber erst 1808 hat *Dalton* seine Atomentheorie vollständig ausgesprochen. Die Grundgedanken dieser Theorie sind folgende.