

Universitäts- und Landesbibliothek Tirol

Robert Mayer und Hermann v. Helmholtz

Gross, Theodor

Berlin, 1898

Vorwort

Vorwort.

Die Grundlage der Energetik bildet gegenwärtig neben dem Prinzip der Erhaltung der Energie der von Clausius aufgestellte Satz, wonach

»die Wärme nicht von selbst aus einem kälteren in einen wärmeren Körper übergehen kann.«

Nach der Meinung seines Urhebers ist dieses

»ein Grundsatz von derselben Wichtigkeit, wie der, dass man nicht Arbeit aus nichts schaffen kann.«¹⁾

Und in der That, wenn man nur den gegenwärtigen Zustand der Wissenschaft betrachtet, so muss man *Clausius* hierin Recht geben; ja man könnte fast sagen, sein Grundsatz sei von grösserer Wichtigkeit als selbst das Prinzip der Energieerhaltung; da er die Richtung der Naturvorgänge bestimmen will, während letzteres nur deren quantitative Verhältnisse festzustellen scheint. Aber der ideellen Bedeutung beider Sätze entspricht deren Nebenordnung keineswegs. Denn der Satz von Clausius ist bei weitem nicht so allgemein wie das Prinzip der Energieerhaltung oder die unmittelbar daraus folgende Aequivalenz von Wärme und Arbeit: Diese gilt für alle möglichen unmittelbaren und mittelbaren Wärmeverwandlungen, während jener Satz für mittelbare Wärmeübergänge seine Geltung verliert. In dem geschlossenen galvanischen Stromkreise z. B. verwandelt sich chemische Wärme in Stromwärme, die auf dem Leitungsdraht, durch Vergrößerung von dessen Widerstand, eine sehr hohe Temperatur annehmen kann. Hier erfolgt also eine durch elektrische Vorgänge vermittelte Verwandlung

¹⁾ Clausius, Abhandlungen I, 1864, S. 50.

II

der Wärme von niedrigerer in Wärme von höherer Temperatur, und zwar »von selbst«, d. h. ohne äussere Einwirkung. Soll dieser Wärmeübergang keinen Widerspruch gegen den Grundsatz von Clausius bilden, so sind darin unterscheidende Bestimmungen über Wärmeverwandlungen und Wärmeüberführungen aufzunehmen, die aber mehr oder weniger hypothetisch bleiben werden und nicht scharf zu begrenzen sind.

Somit hätten wir als Fundamentalsätze der Energetik das ganz allgemeine Prinzip der Erhaltung der Energie, und daneben einen sehr viel weniger allgemeinen, nicht einmal bestimmt zu formulierenden Satz. Auch dieser spricht kein Gesetz aus, das von der Natur einer Körpergattung abhängt, wie etwa das von Mariotte u. A.; sondern er macht eine Aussage über die Wärme, d. h. über eine Energieform, als solche, ganz abgesehen von der konkreten Natur der warmen Körper, und dabei ist er von dem Prinzip der Energieerhaltung scheinbar ganz unabhängig. Das muss doch aber Bedenken erregen. Denn ist dieses wirklich das allgemeinste Gesetz für alle Energiebewegungen, so muss alles, was einer Energieform als solcher, nach Abzug der Besonderheiten der Körper, zukommt ihm zu subsummieren sein und es als Merkmal enthalten. Sollte dagegen neben der Erhaltung der Energie noch ein zweites ihr koordiniertes Prinzip bestehen, so möchte man doch als ein solches nicht den Satz von Clausius annehmen, der nicht für alle Energieänderungen, ja nicht einmal für alle Wärmeübergänge gilt; sondern man hätte nach einem allgemeineren Satze zu suchen, aus dem er hergeleitet ist.

Ferner ist zu fragen, ob denn das Prinzip der Energieerhaltung wirklich nur seinem Wortlaute entsprechend die quantitativen Verhältnisse der Energieverwandlungen bestimmt und weiter nichts? Robert Mayer sagt:

»Es giebt in Wahrheit nur eine einzige Kraft.

In ewigem Wechsel kreist dieselbe in der toten wie in der lebenden Natur.«¹⁾

Das Kreisen der Kraft kann aber nicht durch etwas ausser ihm Liegendes bestimmt werden; da es vielmehr

1) Die organische Bewegung u. s. w. Einleitung.

Grundbedingung alles Geschehens ist: also folgt aus den Vorstellungen unseres Autors, dass die Kraftverwandlung auch das Gesetz ihrer Richtung in sich tragen muss, und dass dieses in einer erschöpfenden Formulierung des Prinzips der Kraftverwandlung zum Ausdruck zu bringen ist. Freilich weiss dann R. Mayer letzteres auch nur als das Prinzip des quantitativ konstanten Verhältnisses der Kraftverwandlungen allgemein zu fixieren, und seine tiefsinnige Bemerkung, dass ein Wärmeverrat sich nicht vollständig in mechanische Energie umsetzen lässt, bleibt davon unabhängig und daher fragmentarisch. Ihm, dem genialen Begründer der Energetik, der unter höchst ungünstigen Verhältnissen Grossartiges geleistet hat, wird selbstverständlich niemand hieraus einen Vorwurf machen; aber dass die Grundgesetze der Energetik noch der Aufhellung und Entwicklung bedürfen, dürfte nicht zu bestreiten sein.

Der Verfasser hat sich daher dieser Aufgabe seit längerer Zeit gewidmet¹⁾ und auch nachstehende Schrift soll ein Beitrag zu ihrer Lösung sein.

Es wird darin R. Mayer's Auffassung des Prinzips der Energieerhaltung und diejenige von H. von Helmholtz in Bezug auf alle Gebiete der eigentlichen Physik ausführlich erörtert, um festzustellen, welche von beiden für den Aufbau der Energetik die bessere Grundlage giebt. Eine solche ins Einzelne gehende Erörterung ist in den zahlreichen Schriften über R. Mayer noch nicht versucht, und sie fehlt auch für von Helmholtz; während sie allein doch eine sichere Beurteilung der Leistungen beider Autoren ermöglicht.

Im Anschluss hieran hat der Verfasser mit Rücksicht darauf, dass das Endziel seiner Untersuchung ein positives ist, seine eigene Auffassung einiger Fragen von allgemeiner Bedeutung entwickelt.

¹⁾ M. vergl. Th. Gross. Ueber den Beweis des Prinzips von der Erhaltung der Energie; Berlin, Mayer & Müller 1891.
 „ „ Ueber den Satz von der Entropie; Verhandl. der Physikal. Gesellsch. z. Berlin 11, 1892, 4, 5, 7.
 „ „ Ueber die Hauptsätze der Energielehre; ebendasselbst 12, 1893, 1.
 „ „ Elektrochemische Zeitschrift III, 11, 1897, S. 239 ff.

IV

Zur Vervollständigung der Erörterung von R. Mayer's Ideen musste ferner auch das Verhältnis, das von Helmholtz zu ihnen einnahm, besprochen werden. Denn dieses ist zweifellos auf deren Würdigung von bestimmender Wirkung gewesen, die noch andauert, so dass seine Uebergehung zu Missverständnissen führen konnte. Allerdings sind ja darüber bereits sehr verschiedene Meinungen bekannt geworden; indem sie aber nur mehr auf einzelne aus dem Zusammenhang genommene Thatsachen gegründet wurden, wirkten sie nicht so überzeugend, wie ihre Urheber es wünschten. In einem besonderen Abschnitte sind daher sämtliche Aeusserungen über R. Mayer, die von von Helmholtz vorliegen, eingehend erörtert, wodurch ein objektives zusammenhängendes Bild von deren Wert und Motiven erhalten wird.

Wie das Angegebene zeigt, ist die vorliegende Schrift ein notwendiges Glied einer allgemeinen Untersuchung; wo sie sich mit einzelnen Persönlichkeiten beschäftigt, geschieht es nur, insofern sie Urheber wissenschaftlicher Richtungen waren, oder überhaupt auf die Entwicklung der hier erörterten Ideen Einfluss ausgeübt haben. Gleichwohl wird es nicht an solchen fehlen, die der Kritik des Verfassers persönliche Motive unterschieben; weil er einen entschiedenen Ausdruck, wo er ihn für angemessen hielt, nicht gescheut hat. Und gerade diejenigen werden ihn am eifrigsten so anschuldigen, die selbst am befangenen sind.

Doch der Verfasser weiss sich in seiner Schrift von persönlichen Beweggründen ganz frei: Er hat seine Ausdrücke nach dem Grundsatz gewählt, dass Abschwächungen und Verhüllungen des Urteils, wie sie im persönlichen Verkehr üblich sind, in der Wissenschaft jedenfalls keine Stelle finden dürfen, und Wahrheit die Höflichkeit der Wissenschaft ist. Wer in einer wissenschaftlichen Untersuchung die Wahrheit nicht nach seiner Ueberzeugung vollständig aussprechen kann oder will, der thut besser ganz zu schweigen, als durch Halbheiten sich und andere irre zu führen.

Und welchen persönlichen Zweck konnte der Verfasser wohl auch mit seiner Schrift verfolgen? Der einzige denk-

bare wäre der, sich dadurch den Beifall gewisser Leser zu erwerben. Aber wer einer persönlich befangenen Kritik beistimmt, muss selbst parteiisch oder urteilslos sein, und auf die Anerkennung solcher Leser legt er durchaus keinen Wert. Sondern wie ihn nur sachliche Gründe zu der Ausarbeitung seiner Schrift bestimmten, so wünscht er auch, dass deren Erfolg dem Dichterwort entspreche:

»Mache der Schwärmer sich Schüler, wie Sand am Meere —
der Sand ist
Sand, die Perle sei mein, du, o vernünftiger Freund!«
