Die Allgültigkeit des zweiten Hauptsatzes der Thermodynamik.

Von

Dr. Curt Wachtel, Breslau.

In früheren Ausführungen ¹⁾ wurde darauf hingewiesen, dass ein völlig exakter, zahlenmässiger, rein experimenteller Beweis für die Gültigkeit des zweiten Hauptsatzes für Vorgänge im tierischen Organismus nicht existiert. Deshalb beschränkte sich die damalige Darstellung auf die Erwähnung derjenigen Untersuchungen, welche trotz der Unzulänglichkeit ihrer zahlenmässigen Resultate mehr oder weniger ausdrücklich Schlüsse über die Allgültigkeit des zweiten Hauptsatzes aufstellen. Danach verblieb allein als stichhaltig der rein formale Beweis auf Grund der Irreversibilität der Vorgänge im tierischen Organismus, dessen eingehende physikalische Begründung in einer, in erster Linie für Mediziner bestimmten Darstellung notwendig erschien.

Hierzu ist nachzutragen, dass bereits früher Zwaardemaker diesen Gesichtspunkt bemerkt hat, indem er sagte: „Aus der Unumkehrbarkeit von bestimmten Teilstücken des Stoffwechsels darf man, weil sie eine thermodynamische Eigenschaft ist, wie mir scheint, ohne weiteres auf die Herrschaft des zweiten Hauptsatzes für den Gesamtprozess schliessen“ ²⁾.

In diesem Zusammenhange mögen noch einige Bemerkungen über die Frage angebracht sein, welche Bedeutung dem Nernst'schen Wärmetheorem für die Behandlung physiologischer Vorgänge zukommt. Seine Anwendung wird sich erstrecken:

1. auf die Ermittlung thermochemischer Daten in physiologisch-chemischen Reaktionen:
2. auf die Kontrolle experimenteller Arbeiten.

1) Pflüger's Arch. Bd. 171 S. 66. 1918.

2) Zwaardemaker, Zentralbl. f. Physiol. Bd. XXI Nr. 3. — Herr Prof. Zwaardemaker machte mich lebenswürdigerweise auf diese seine Ausführungen, die mir seinerzeit bei Abfassung meiner Arbeit entgangen waren, aufmerksam. Es sei hier deshalb ausdrücklich auf die Arbeit Zwaardemaker's über „Die Allgültigkeit des zweiten Hauptsatzes“ hingewiesen.

Báron und Póányi¹⁾ berechneten die Reaktionskonstante für die Oxydation des Zuckers im Organismus zu

$$k = 1,10^{-525}.$$

Da dieser extreme Wert der Reaktionskonstanten eine Folge der starken Wärmetönung ist, so lässt sich dieses Ergebnis auf die übrigen Verbrennungen im Organismus verallgemeinern, so dass also die Reaktionskonstante nicht direkt experimentell bestimmbar ist.

Für die Kontrolle experimenteller Arbeiten gewinnt das Nernst-sche Wärmetheorem nach dem bemerkenswerten Vorgang von Báron und Póányi wesentliche Bedeutung, indem es durch eine Art von Überschlagsrechnung die Prüfung ermöglicht, ob die Annahme gewisser chemischer Reaktionen im Organismus vom energetischen Standpunkt aus als möglich oder wahrscheinlich anzusehen ist.

Solange es also nicht gelingt, auf dem Gebiete der Physiologie dieselben exakten Grundlagen mittels ausreichend genauer zahlenmässiger Experimentalergebnisse zu erlangen wie auf dem Gebiete der reinen Physik, wird auch die Anwendung des zweiten und dritten Hauptsatzes der Thermodynamik nur qualitativ, im besten Falle für die Ausführung von Überschlagsrechnungen denkbar sein.

1) Báron und Póányi, Biochem. Zeitschr. Bd. 53 S. 1. 1913.