3. Sitzung, 25. Mai 1925.

Allgemeine Sitzung beider Abteilungen.

Vortrag des Herrn Prof. Dr. Gerhard Schmidt über **„Drahtlose Telephonie (Radio)“.**

4. Sitzung, 22. Juni 1925.

Vortrag des Herrn Prof. Dr. Krummacher:

„Die Grundlinien der Stoffwechsellehre im Wandel der letzten 40 Jahre“.

Seit Liebig wissen wir, dass sich die organischen Nährstoffe in drei Klassen teilen lassen, Eiweiss, Fett und Kohlenhydrat, neben denen alle anderen Kohlenstoffverbindungen nur eine ganz untergeordnete Rolle spielen. Die nächste Aufgabe der experimentellen Forschungen bestand nun darin, den Verbrauch dieser drei Nährstoffe quantitativ zu bestimmen.

Der erste brauchbare Apparat, der ungeachtet mancher Mängel eine vollständige Stoffwechselanalyse ermöglichte, war die von Pettenkofer erfundene Respirationskammer. Mittels dieses Apparates sind denn auch die grundlegenden Gesetze über den Stoffverbrauch im lebenden Körper von Karl Voit und seinen Mitarbeitern gefunden worden. Man lernte den Nahrungsbedarf unter den verschiedensten Bedingungen kennen, und immer klarer trat der Unterschied zwischen Brenn- und Baustoff zutage.

Weiter zeigte sich, dass das Eiweiss keineswegs, wie Liebig noch glaubte, als Betriebsstoff der Muskelarbeit unbedingt nötig ist, dass vielmehr körperliche Arbeit vorwiegend auf Kosten von stickstoffreiem Nährmaterial verrichtet wird. Von der energetischen Bedeutung der Nahrung war schon die Rede, aber immer mehr nebenbei. Die Anschauung, dass das Nahrungsbedürfnis letzten Endes ein Verlangen nach Energie ist, war noch nicht klar erkannt. Erst Hermann von Hösslin und Max Rubner haben diesem Gedanken zum Durchbruch verholfen, der seitdem Fragestellung und Experiment wesentlich beherrscht.

Dass die drei Nährstoffe innerhalb gewisser Grenzen sich gegenseitig ersetzen können, war durch die Erfahrung längst nahe gelegt. Nur wusste man nicht, in welchen Mengen-Verhältnissen die Stellvertretung erfolgt. Hermann von Hösslin sprach zuerst die Vermutung aus, dass hierfür der Energiegehalt oder die Verbrennungswärme der Nährstoffe massgebend sei, eine Auffassung, die denn auch durch zahlreiche Versuche am lebenden Geschöpf auf das Glänzendste bestätigt wurde.

Rubner hat dies Verhalten der Nährstoffe das Gesetz von der isodynamen Vertretung genannt. Das Wort isodynam soll aber

keineswegs, wie man vielleicht denken möchte, irgend welche Beziehung zur mechanischen oder freien Energie ausdrücken; es bedeutet weiter nichts als „gleiche Mengen nutzbarer chemischer Energie enthaltend".

Später fand Rubner, dass das Gesetz nur unter gewissen Bedingungen streng erfüllt ist, nämlich dann, wenn der Körper sich im Zustande der chemischen Wärmeregulierung befindet, wenn also der Umsatz der Nährstoffe nicht allein durch die chemische Massenwirkung, sondern überdies noch durch die von aussen kommenden Kältereize geregelt wird. Unter diesen Umständen werden von demselben Geschöpf, wenn die Aussentemperatur gleich bleibt und keine besonderen Arbeitsleistungen zu verrichten sind, Tag für Tag die gleichen Kalorienmengen aus chemischer Spannkraft erzeugt. Falls nun an einem Tage mehr Kohlenhydrat und weniger Fett, am anderen Tage weniger Kohlenhydrat und mehr Fett verbrennt, so ist eine Stellvertretung nach dem Energiegehalt offenbar selbstverständlich. Es ist derselbe Fall, als wenn es einem Schuldner frei gestellt würde, eine bestimmte Geldsumme in Gold- oder Silberstücken zu bezahlen. Soll immer dieselbe Summe herauskommen, so müssen sich Gold- und Silbermünzen nach Massgabe ihrer Währung vertreten.

Bei hohen Aussentemperaturen fällt dagegen der Kältereiz weg: Nun geschieht, was in einem leblosen chemischen System auch geschehen würde. Der Umsatz der einzelnen Nährstoffe wird nunmehr lediglich durch ihre Reaktionsgeschwindigkeit bei Körpertemperatur bestimmt.

Ermittelt man daher die Tauschwerte der einzelnen Nährstoffe bei einer hohen Aussentemperatur, über 30 Grad, so erhält man etwas andere Zahlen als die dem Gesetz der isodynamen Vertretung entsprechenden.

Unter den äusserst verwickelten Bedingungen, wie sie im lebenden Körper gegeben sind, ist es natürlich nicht möglich, die Verbrennungsgeschwindigkeit der Nährstoffe im physikalisch-chemischen Sinne genau zu ermitteln; man findet immer nur, wie viel Eiweiss, Fett oder Kohlenhydrat in 24 Stunden zerfallen muss, damit der Körper auf seinem stofflichen Bestande bleibt. Aber soviel leuchtet doch ohne weiteres ein, dass die Tauschwerte nach Ausschaltung der chemischen Wärmesteuerung in engster Beziehung zur wahren Reaktionsgeschwindigkeit stehen müssen, während die Vertretungswerte bei Kältereizen die spezifischen Reaktionsgeschwindigkeiten gar nicht zum Ausdruck kommen lassen.

Wir haben bisher immer nur den ruhenden Organismus ins Auge gefasst, die körperliche Arbeit dagegen nicht berücksichtigt. Dass auch diese letzten Endes aus chemischer Energie stammt,

bedarf keiner Begründung. Es fragt sich nur, in welcher Weise die Umwandelung stattfindet.

Schon Adolf Fick hat 1882 unwiderleglich dargetan, dass die Wärme nicht als Zwischenstufe auftreten kann, eine Folgerung, die unter anderen auch von dem Vertreter der technischen Thermodynamik Professor K. Schreiber in Aachen als unabweisbar anerkannt wird. Somit hat die Formel, welche den thermischen Wirkungsgrad ausdrückt $A = Q \frac{(T_1 - T_2)}{T_1}$ für die Arbeitsleistungen der Muskeln keine Geltung. Vielmehr kann die aus chemischer Energie zu gewinnende Arbeit nur aus der Helmholz'schen Formel $A = U + T. \frac{dA}{dT}$ ermittelt werden.

Eine Berechnung aus der Verbrennungswärme ist aber erst möglich geworden auf Grund des von Nernst gefundenen Wärmesatzes. Báron und Polanyi, die sich dieser Aufgabe unterzogen, fanden als maximale Arbeitswerte in Kilokalorien für

1 g Traubenzucker	4,2
„ „ Fett	10,0
„ „ Eiweis	4,4

Wie man sieht, weichen diese Zahlen nicht erheblich von den entsprechenden nutzbaren Brennwerten ab.

5. Sitzung, 20. Juli 1925.

Als Gast sprach Herr Dr. Hölper-Aachen über

„Untersuchungen zur Messung der Sonnenstrahlung und ihre physiologische Bedeutung“.

6. Sitzung, 16. November 1925.

Herr Prof. Dr. Kratzer:

„Die Umwandlung chemischer Elemente (Gold aus Quecksilber?)“.

Die für Mittwoch, 19. Dezember angesetzte 2. allgemeine Sitzung beider Abteilungen musste verschoben werden in den Januar.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande

Jahr/Year: 1926

Band/Volume: 82

Autor(en)/Author(s): Krummacher

Artikel/Article: „Die Grundlinien der Stoffwechsellehre im Wandel der letzten 40 Jahre“. B002-B004