

Vortrag, gehalten von Prof. Dr. Hans Lieb am 15. Dezember 1948 im Naturwissenschaftlichen Verein für Steiermark gemeinsam mit dem Verein österreichischer Chemiker. (Kurzer Auszug.)

Nach einem kurzen Überblick über die Methoden, die dem physiologischen Chemiker bei Stoffwechselstudien zur Aufklärung der Intermediärprodukte zur Verfügung standen, zeigt der Vortragende an einer Reihe von Beispielen, wie mit Hilfe der Isotopentechnik, die von G. v. Hevesy in die Biochemie eingeführt wurde, die Markierung von Substanzen möglich ist, die man im Stoffwechsel verfolgen will, und wie damit Stoffwechselvorgänge, für die nach den bisherigen Methoden nur Vermutungen oder Wahrscheinlichkeitsbeweise erbracht werden konnten, einwandfrei verfolgt werden können. Die Isotopentechnik unter Verwendung von Isotopen der wichtigsten Bioelemente gestattet nämlich die Durchführung der Versuche mit körperversetzten Verbindungen unter physiologischen Verhältnissen. Voraussetzung für die Brauchbarkeit einer mit einem Isotopen signierten Substanz ist die Feststellung, daß die Marke ihren Platz durch die im Organismus eintretenden Veränderungen nicht ohne weiteres verlassen oder austauschen darf und daß der Nachweis und die Bestimmung schon äußerst geringer Konzentrationen von Isotopen gelingt. In dieser Hinsicht sind die künstlichen radioaktiven Isotopen wegen ihrer bequemen Bestimmbarkeit den stabilen vorzuziehen, denn diese können mit Ausnahme des schweren Wasserstoffs nur mittels des Massenspektrometers bestimmt werden.

Mit schwerem Wasserstoff (Deuterium = D), der von Schönheimer und Rittenberg zur Signierung in die Stoffwechselphysiologie eingeführt wurde, wird in verschiedenen Beispielen seine Bedeutung für die Aufklärung des Lipidstoffwechsels dargelegt. Dadurch konnte z. B. der  $\beta$ -oxydative Abbau der natürlichen Fettsäuren einwandfrei bewiesen, die Fettsynthese aus Kohlehydraten und Eiweiß durch Zufuhr von D-haltigem Wasser sichergestellt werden. Dabei wurde gleichzeitig die schon bekannte Tatsache bestätigt, daß die mehrfach ungesättigten Fettsäuren (Linolsäure) im Tierkörper nicht synthetisch gebildet werden und daher als lebenswichtige Stoffe mit der Nahrung zugeführt werden müssen. Die Injektion von schwerem Wasser in befruchtete Hühnereier führte zum Ergebnis, daß die nach der Bebrütung im Hühnerembryo enthaltenen Fettsäuren und das Cholesterin im embryonalen Gewebe aufgebaut werden und nicht einfach dem Eidotter entstammen. Die oft erörterte Frage, ob Essigsäure als obligatorisches Zwischenprodukt im Stoffwechsel auftritt, sucht Bernhard durch Fütterungsversuche mit Deuterio-Essigsäure zu beweisen, indem er zeigte,

daß unter gleichzeitiger Verabreichung von Sulfonamiden die Essigsäure zur Acetylierung der Aminogruppe verwendet wird. Auf diese Weise konnte er auch zeigen, daß Deuterio-Aethanol im Tierkörper über Essigsäure als Intermediärprodukt verbrennt. In der Sterinreihe konnte mit D der Weg wahrscheinlich gemacht werden, auf dem das Cholesterin in das im Darm auftretende Koprosterin umgewandelt wird. Ferner wurde der Nachweis erbracht, daß Cholesterin und Gallensäuren sowie auch die Sexualhormone unabhängig voneinander im Körper gebildet werden.

Zahlreich sind auch die Versuche mit dem stabilen Stickstoff  $^{15}\text{N}$  zum Studium des Eiweiß-, bzw. Aminosäurestoffwechsels (Schönheimer, Rittenberg und Mitarbeiter). Sie führten zum überraschenden Ergebnis, daß nach Verfütterung von mit  $^{15}\text{N}$  markierten Aminosäuren im Gewebseiweiß sich die Marke nicht nur in der markierten, sondern auch in den meisten anderen Aminosäuren vorfindet. Durch Messung des Ausmaßes des Anwachsens oder der Abnahme der Isotopenkonzentration ergibt sich ein Maß für die Größe des Eiweiß-Auf- und -Abbaues. Durch Anwendung von  $^{15}\text{N}$  konnten ferner die Vorstufen des Kreatins ermittelt werden. Die Isotopentechnik hat ein Phänomen von fundamentaler Bedeutung bei den Zellvorgängen enthüllt, das dynamische Geschehen in den Geweben. Wahrscheinlich wird jeder Bestandteil des tierischen Organismus ständig in schneller Folge abgebaut und wieder aufgebaut, auch das anscheinend so stabile Knochensystem. Es herrscht ein dynamisches Gleichgewicht, bei dem Aufbau- und Abbaureaktionen in gleichem Umfange vor sich gehen.

Unter Verwendung des Kohlenstoffisotops  $^{13}\text{C}$  gelang unter anderem der Nachweis, daß Essigsäure, die mit  $^{13}\text{C}$  in der COOH-Gruppe markiert war, zu Acetessigsäure aufgebaut werden kann. Mit dem schweren Sauerstoff  $^{18}\text{O}$  konnte bewiesen werden, daß der bei der Photosynthese der grünen Pflanzen entstehende Sauerstoff aus dem Wasser und nicht aus dem  $\text{CO}_2$  stammt. Wenn nämlich Wasser mit  $^{18}\text{O}$  und  $\text{CO}_2$  mit  $^{16}\text{O}$  der grünen Pflanze zur Verfügung steht, so erzeugt diese  $^{18}\text{O}$ , umgekehrt entsteht  $^{16}\text{O}$ , wenn die Pflanze über Wasser mit  $^{16}\text{O}$  und über  $\text{CO}_2$  mit  $^{18}\text{O}$  verfügt.

Schließlich brachte der Vortragende Beispiele für die Anwendung der Isotopen zur Lösung analytischer Aufgaben, zum Beispiel zur exakten Analyse von Fettsäuregemischen und zur Bestimmung von Aminosäuren in Eiweißhydrolysaten. Auf die Bedeutung der radioaktiven Isotopen konnte nur kurz hingewiesen werden. Die Isotopentechnik bedeutet demnach eines der wertvollsten Hilfsmittel der modernen biologisch-chemischen Forschung.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark](#)

Jahr/Year: 1949

Band/Volume: [77\\_78](#)

Autor(en)/Author(s): Lieb Hans

Artikel/Article: [Die Isotopen und ihre Bedeutung für die Biochemie \(Vortrag\). 175-176](#)