

PRAEMIA

Nobelpreise 1960 für Physik, Chemie und Medizin

Die Verleihung des diesjährigen Nobelpreises für Physik an den amerikanischen Physiker

Donald A. Glaser

(geb. 1926; von russischen Einwanderern abstammend; gehörte von 1949 bis 1959 dem physikalischen Institut der University of Michigan an; seit 1959 erst Gast-, dann ordentlicher Professor an der University of California in Berkeley; gilt auch als ausgezeichnete Violinist; einer der jüngsten Wissenschaftler, die mit einem Nobelpreis ausgezeichnet worden sind) für die Entwicklung der «bubble chamber» stellt eine weitere Betonung der Wichtigkeit experimenteller Methoden für den Fortschritt der Physik dar. Man darf wohl die Erfindung der Blasen-kammer in Parallele zu jener der Wilsonschen Nebelkammer stellen. WILSON hatte die Idee, den thermodynamisch instabilen, aber oft langlebigen Zustand unterkühlter Dämpfe zum Nachweis geladener Teilchen zu benutzen. Er ging dabei von der Tatsache aus, dass in solchen Dämpfen geladene Teilchen als Kondensationskeime wirken. In Analogie hiez zu untersuchte GLASER die Frage, ob geladene Teilchen in überhitzten Flüssigkeiten als Keime für die Bildung von Dampfblasen wirken. Dies war in der Tat der Fall, denn GLASER konnte zeigen, dass längs der Bahn von durch überhitzte Flüssigkeiten fliegenden geladenen Teilchen kurze Zeit nach dem Durchgang feine Dampfblasen auftreten, welche ein Bild der Bahn vermitteln, in genauer Analogie zur Wilsonschen Nebelkammer. Die Blasen-kammer hat dabei den Vorteil, dass die Dichte des Mediums (und damit die Wahrscheinlichkeit von Reaktionen) 10^4 – 10^5 mal höher ist als in der Nebelkammer. Nach den ersten Experimenten GLASERS wurde die Idee der «bubble chamber» in vielen Kernlaboratorien aufgenommen und zu einer Nachweismethode grosser Anwendungsfähigkeit ausgebaut. Für Teilchen mittlerer und hoher Energie wurde innert etwa 8 Jahren die Blasen-kammer zu den wichtigsten Instrumenten der modernen Physik. Die neuen Blasen-kammern arbeiten unter anderem oft mit flüssigem überhitztem Wasserstoff als Nachweisflüssigkeit. Die damit verbundenen technischen Schwierigkeiten werden in Kauf genommen, da man dadurch ein einheitliches Medium für die Untersuchung des Verhaltens von energiereichen Teilchen beim Zusammenstoss mit Protonen erhält. Wie bei der Nebelkammer lassen sich anhand der Krümmung der Teilchenbahnen durch Magnetfelder Impuls und Vorzeichen der Ladung der Teilchen bestimmen, jedoch kann die zeitliche Kadenz der Messungen höher als bei der Nebelkammer gewählt werden. Es ist daher nur natürlich, dass in den größten Kerninstituten eine starke Aktivität nicht nur auf die Anwendung der Blasen-kammer, sondern auch auf deren Weiterentwicklung zu grösseren Dimensionen und anderen Kammer-medien konzentriert wird.

H. H. GÜNTARD

Angesichts der zunehmenden Spezialisierung der Wissenschaften ist es ganz besonders zu begrüssen, dass mit der Verleihung des diesjährigen Nobelpreises für Chemie an

Willard F. Libby

(geb. 1908 in Grand Valley, Colorado; promovierte 1933 an der University of California; arbeitete während des Zweiten Weltkrieges unter anderem an der Trennung von Uran-Isotopen; 1943 bis 1954 Professor an der Universität von Chicago; 1952 Willard-Gibbs-Medaille der Amerikanischen Chemischen Gesellschaft; gehörte 1954 bis 1959 als erster Chemiker der amerikanischen Atomenergie-

kommission an) eine Leistung ausgezeichnet wurde, deren Bedeutung sich über ein breites Gebiet sowohl der Natur- wie auch der Geisteswissenschaften erstreckt.

Die Methode der Altersbestimmung aus dem Gehalt von radioaktivem C^{14} im Kohlenstoff pflanzlichen Ursprungs, wie sie von LIBBY et al. in den ersten Nachkriegsjahren entwickelt wurde, hat kurzgefasst die folgenden Grundlagen: Unsere Erde ist einem kontinuierlichen Strom von Neutronen (ungeladene Elementarteilchen der Masse 1) kosmischen Ursprungs ausgesetzt. Ein Teil dieser Neutronen wird in der oberen Atmosphäre von Stickstoffkernen N^{14} eingefangen, die sich unter Aussendung eines Protons in den radioaktiven Kohlenstoff C^{14} umwandeln. (Man schätzt, dass pro Minute etwa 3×10^{20} solcher radioaktiver C-Atome gebildet werden.) Dieser wird zu CO_2 oxydiert und gelangt in der Folge in den Kohlenstoffkreislauf der Erde. Das Verhältnis zwischen den Isotopen C^{12} und C^{14} in der lebenden Pflanze ist ungefähr das gleiche wie dasjenige im CO_2 der Atmosphäre. Im Moment des Absterbens der Pflanze hört die Einstellung des Gleichgewichts mit der Atmosphäre auf. Infolge des radioaktiven Zerfalls wird der Gehalt der fossilen Pflanze an C^{14} entsprechend seiner Halbwertszeit von 5570 Jahren langsam abnehmen. In 1 g radioaktiven Kohlenstoffs einer lebenden Pflanze zerfallen 15,3 Atome C^{14} pro Minute, in einer Pflanze aus der Pharaonenzeit nur noch deren 8, da bereits ungefähr die Hälfte des C^{14} zerfallen ist. Die Altersbestimmung tierischer Fossilien beruht auf den gleichen Überlegungen.

Die Anwendung dieser Methode hat verschiedene Voraussetzungen, die nicht direkt bewiesen werden können. Es muss beispielsweise angenommen werden, dass in den letzten 50000 Jahren die Erde einem konstanten Neutronenfluss ausgesetzt war und dass sich die Art des CO_2 -Kreislaufs nicht wesentlich geändert hat. Letztere Voraussetzung trifft für die letzten fünfzig Jahre nicht mehr zu, da steigende Mengen von Kohle und Petroleum zu CO_2 verbrannt werden, die infolge ihres hohen Alters nur Spuren radioaktiven Kohlenstoffs enthalten. Die Gültigkeit der Voraussetzungen für historische Perioden konnte jedoch mit Hilfe einiger Proben aus Pharaonengräbern bekannter Datierung gestützt werden.

Mit der Stellung des Problems war dieses jedoch nicht gelöst. Die Messung von radioaktivem Kohlenstoff in sehr hoher Verdünnung stellte eine experimentelle Schwierigkeit dar, die nur unter Verwendung sehr geschickter Messanordnungen behoben werden konnte. Die Lösung dieser Aufgabe muss als eine ebenso grosse Leistung angesehen werden wie die Idee der Altersbestimmung.

Es wäre müssig, im Rahmen dieser kurzen Übersicht das breite Anwendungsspektrum der Altersbestimmung darzulegen, um so mehr, als eine Zusammenfassung von LIBBY selbst zur Verfügung steht (*Radiocarbon Dating*, 2nd ed., Chicago, 1955). Drei Beispiele mögen genügen. Anhand von Torf- und Holzproben konnte gezeigt werden, dass die letzte Eiszeit auf dem amerikanischen Kontinent nicht vor annähernd 25000 Jahren, wie vorher angenommen worden war, sondern vor nur etwa 11000 Jahren stattgefunden hat. Der Fund eines 5000 Jahre alten Grabes in einem isländischen Lavastrom erlaubte den indirekten Schluss, dass die Richtung des Erdmagnetfeldes um diese Zeit dieselbe war wie heute. Die Echtheit der Papyrusrollen, die vor einigen Jahren am Toten Meer gefunden wurden und deren Bedeutung für die christliche Geistesgeschichte wohl nicht unterschätzt werden kann, wurde angezweifelt. LIBBYS Methode, deren Ergebnisse nicht ohne weiteres gefälscht werden können, ergab ein Alter der Papyrusrollen von ungefähr 2000 Jahren.

T. GÄUMANN

Durch die Verleihung des Nobelpreises für Medizin an

Frank Macfarlane Burnet

(geb. 1899; Professor für Experimentalmedizin an der Universität Melbourne (Australien) und Direktor des «Walter and Eliza Hall Institute for Medical Research» in Melbourne; Spezialist auf den Gebieten der Virologie und Immunbiologie; 1951 in den Ritterstand erhoben; Träger des Lasker-Preises (USA); Mitglied des «Order of merit» (GB)) und

Peter Brian Medawar

(geb. 1915; seit 1951 Professor für Zoologie und vergleichende Anatomie am University College in London; Spezialist auf dem Gebiete der Immunologie und der Zellenumwandlungen) wurden nicht nur zwei hervorragende Forscher geehrt, sondern auch eine vorbildliche Zusammenarbeit von medizinischer und zoologischer Forschung und eine neue Disziplin, welche von JOHN M. CONVERSE anlässlich der vierten Gewebekomotransplantationskonferenz im Februar 1960 in New York als «Transplantationsbiologie» charakterisiert wurde.

Durch serologische Untersuchungen wies R. D. OWEN 1945 nach, dass die meisten dizygotischen Rinderzwillinge infolge der synchorialen Gefässanastomosen bei der Geburt Blutchimären sind. Auf Grund dieser Tatsache postulierten F. M. BURNET und F. FENNER 1949, dass durch den embryonalen Blutaustausch bei den Rinderzwillingen ein Zustand gegenseitiger Verträglichkeit entstehen muss, indem die immunologisch kompetenten Systeme durch den frühzeitigen Kontakt mit den Antigenen ihrer genetisch verschiedenen Partner spezifisch modifiziert werden, ähnlich wie dies normalerweise gegenüber autologen Gewebeanantigenen geschieht. Bereits 1951 und 1952 konnten MEDAWAR et al. zeigen, dass die dizygotischen Zwillingekälber gegenseitige Hauttransplantate ebenso gut wie genetisch identische Zwillinge tolerieren, während sie Transplantate anderer Geschwistertiere wie solche gewöhnlicher homologer Partner in kurzer Zeit zerstören. In der Folge gelang es P. B. MEDAWAR, in Zusammenarbeit mit R. E. BILLINGHAM und L. BRENT das Phänomen der erworbenen immunologischen Toleranz durch eine Reihe bewundernswerter Untersuchungen an Kaninchen, Nagern und Vögeln (vgl. BILLINGHAM, BRENT und MEDAWAR 1956 und MEDAWAR 1958) in seiner theoretischen und praktischen Bedeutung klarzulegen. Die Untersuchungen ergaben, dass antigenische Reize, die bei einem adulten Organismus sensibilisierend und Immunität auslösend wirken, bei embryonalen oder neugeborenen Wirtstieren immunologische Toleranz gegen diese Antigene induzieren. Beide Reaktionsphasen sind ontogenetisch durch eine Nullphase miteinander verbunden, die relativ zur Geburt recht verschieden liegen kann. Damit wurde die Theorie von BURNET bestätigt, wonach sich im foetalen und frühkindlichen Leben die immunbiologische Abwehr stufenweise entwickeln soll und sich ein Organismus deswegen vor dem Auftreten einer biologischen Abwehrbereitschaft an artfremdes Gewebe gewöhnen liesse. Die Antigene, welche die Immunreaktion gegen ein Transplantat auslösen, wurden im Zellkern lokalisiert, wobei sich an Lipotide gebundene Aminosäuren-Polysaccharidkomplexe als wirksam erwiesen (MEDAWAR 1958). Zur Auslösung von Toleranz sind dagegen lebende kernhaltige Zellen notwendig. Ihre Wirkung ist spender-, aber nicht gewebespezifisch. Bei der Immunisierung gegen ein Transplantat treten zwar auch Serumantikörper auf, doch sind diese in der Regel nicht für die Zerstörung der fremden Gewebe verantwortlich; sie können im Gegenteil zu einer Lebensverlängerung der Transplantate führen, am deutlichsten bei Tumoren (N. KALISS 1958). Die wirksamen Antikörper sind zellgebunden, was durch Trans-

plantation immunisierter Zellen regionaler Lymphknoten in tolerante isogene Wirte bewiesen wurde, in denen diese Zellen die bisher vom Wirt tolerierten Transplantate zerstörten. Gleichzeitig wurde damit gezeigt, dass auch ein toleriertes Transplantat seine antigenische Wirksamkeit nicht einbüsst. Bringt man immunologisch kompetente (lymphatische oder blutbildende) Zellen eines adulten Spenders in einen toleranten Wirt (Embryo, F₁-Hybride, bestrahltes adultes Tier), so werden sie dort gegen die Antigene des Wirts sensibilisiert, verursachen dessen Erkrankung («homologous disease») und, direkt oder indirekt, dessen baldigen Tod. Damit sind auch die Möglichkeiten und Gefahren aufgezeigt, die sich bei der Gewebetransplantation zwischen nicht verwandten Menschen ergeben, besonders nach Injektion blutbildender Zellen nach Totalbestrahlung. Entscheidende Beiträge liefern die Untersuchungen über die erworbene immunologische Toleranz ferner für das Verständnis der immunologischen Beziehungen zwischen Mutter und Fetus und ihrer klinischen Komplikationen, der Tuberkulinallergie und der Autoimmunreaktion (H. S. LAWRENCE 1959), der Zellphänotypen (J. SCHULTZ 1959) und der Antikörperbildung allgemein (F. M. BURNET 1956).

G. ANDRES

CONGRESSUS

Canada

VIII International Congress for Microbiology

Montreal, August 19–25, 1962

The VIII International Congress for Microbiology will be held at Montreal (Canada), from August 19 to 25, 1962, under the auspices of the Canadian Society of Microbiologists. Headquarters of the Congress will be at new Queen Elizabeth Hotel.

There will be five Sections: Structure and Function; Agricultural Microbiology; Industrial Microbiology; Medical and Veterinary Microbiology; and Virology.

Enquiries should be made to Dr. N. E. GIBBONS, VIII International Congress for Microbiology, National Research Council, Ottawa 2 (Canada). Requests to be placed on the mailing list for the Second Circular should be made before January 31, 1961.

CORRIGENDUM

H. KAPPELER und R. SCHWYZER: *Synthetic Peptides Related to the Corticotropins (ACTH) and the Melanophore Stimulating Hormones (MSH) Possessing Corticotropin Releasing Activity (CRF)-Activity*. Exper. vol. XVI, fasc. 9, p. 415 (1960).

Infolge eines Irrtums der Druckerei wurden beim Umbruchsatz die Korrekturen der Fussnoten nicht ausgeführt. Korrigierte Separata können beim Verlag angefordert werden.

D. W. MATHIESON, B. JAKES, G. T. CHAPMAN, V. P. ARYA, and B. G. ENGEL: *The Structure of Cassamine and Erythrophlamine*, Exper. XVI, fasc. 9, p. 404 (1960).

The formulae on page 405 are to be corrected as follows: Formula II, position 4: In place of CCOOH₃, read COOH₃. Formula IX, position 7: In place of =OH, read =O. Formulae IX and X, positions 3 and 4: The point of attachment of the hydroxyl group is misprinted: it should be at position 3 and the hydroxyl group at position 4 is to be replaced by a methyl group.