

- STRONG, L. C.: Hemoglobin levels in various degrees of susceptibility to spontaneous tumors. *Amer. J. Cancer* 27 500, 1936.
- The origin of the JK strain of inbred mice. *J. Heredity* 28 41, 1937.
 - Effect of oil of Wintergreen on spontaneous tumors of the mammary gland in mice. VIII. The liquefaction of spontaneous tumors of the mammary gland in mice by Heptyl-Aldehyde. *Amer. J. Cancer* 35 401, 1939.
 - Studies on the chemotherapy by cancer in mice, derived from genetic principles. *Amer. Natural.* 74 180, 1940.
 - A genetic analysis of the induction of tumors by methylcholanthrene. *Amer. J. Cancer* 39 347, 1940.
 - Chemical studies on the nature of susceptibility of spontaneous carcinoma of the mammary gland in mice. *Yale J. Biol. Med.* 12 255, 1940.
- Cancer of the mammary gland in mice. *J. Heredity* 31 9, 1940.
 - Crossroads in cancer research. *Ibid.* 31 471, 1940.
- SUNTZEFF, V., E. L. BURNS, M. MOSKOP and L. LOEB: On the relation between the incidence of mammary cancer and the nature of the sexual cycle in various strains of mice. *Amer. J. Cancer* 26 761, 1926.
- The effect of injections of oestrin on the incidence of mammary cancer in various strains of mice. *Ibid.* 27 229, 1936.
- WOOLLEY, G. W.: The effect of male secretion upon tumor incidence in mice. *Proc. VII. Int. Genet. Congr. Edinburgh* 1939.
- E. FEKETE and C. C. LITTLE: Mammary tumor development in mice ovariectomized at birth. *Proc. nat. Acad. Sc. USA* 25 277, 1939.
 - *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* 45 796, 1940.

Vorträge

der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich

28. Mai 1945. Prof. Dr. BRUNO BAUER, Zürich: Die Rolle der Wärmepumpe im schweizerischen Energiehaushalt, anschliessend Rundgang durch die Wärmepumpenanlage am Walcheplatz.

Unser Land ist nicht reich genug, um seine Energiebedürfnisse aus eigener Kraft zu befriedigen. Bis vor dem Kriege mussten wir etwa 70 % des Nutzenergiebedarfes mit ausländischen Brennstoffen decken. Inzwischen hat sich dieser Anteil durch weitere Entwicklung der Elektrowärme etwas verringert, trotzdem wird auch in Zukunft eine drückende Abhängigkeit unserer Energieversorgung vom Ausland verbleiben, denn wir verfügen nicht über hinreichende hydraulische Energiemengen, um den ausländischen Brennstoff zu ersetzen. Die heutige Jahresproduktion liesse sich immerhin etwas mehr als verdoppeln. Dass das bis heute nicht geschehen ist, hängt mit den Wirtschaftsgesetzen zusammen, welche den Güterverbrauch und die Gütererzeugung in der Energieversorgung regeln.

Dem Verbraucher ist es gleichgültig, aus

welchen Energieträgern er Licht, mechanische Arbeit, Wärme und chemische Energie erhält, wenn die Umformung im Verbrauchsgesetz zu wettbewerbsfähigen Bedingungen erfolgt. Deshalb muss sich unsere hydroelektrische Energie im Wettbewerb mit den Brennstoffen bewähren. Der Brennstoff wird zum Wertmesser, indem der Verbraucher dem Lieferwerk jene Kostensumme bezahlt, welche ihm aus dem Betrieb einer leistungsäquivalenten Brennstoffanlage erwachsen würde. Das führt zu ganz verschiedenen Wertschätzungspreisen für dieselbe Energieart, je nach ihrer Verwendung. Der Verbraucher zahlt für 1 kWh Lichtstrom ein Mehrfaches des Preises, den er für 1 kWh Motorenstrom ausgeben will und ein Vielfaches des Preises, den er für 1 kWh elektrischer Energie für seinen Elektrokesselbetrieb zu zahlen bereit ist.

Will die Wasserkraftenergie die Brennstoffenergie fortschreitend ersetzen, so müssen sich die Gestehungspreise des Stromes dem kommerziellen Wert der elektrischen Energie beim Verbraucher anpassen können. Unsere Werke haben zuerst die hochwertigen Nutzenergie-Kategorien (Licht und motorische Kraft) beliefert und daran anschliessend in immer grösserem Masse jene geringeren Erlöses, wie sie durch die Wärmeanwendungen gegeben sind. Da aber der Bedarf an Lichtenergie viel kleiner ist als jener für motorische Kraft und letzterer wiederum viel kleiner als die erforderlichen Wärmemengen, sind im Verlauf der Entwicklung die abgesetzten Energiemengen für motorische Kraft und Wärme viel rascher gewachsen als jene für Licht. Dadurch musste sich der mittlere Energiepreis im Lauf der Jahre senken.

Aber die Jahreskosten der Energieerzeugung folgen einem andern Gesetz, sie sind praktisch unabhängig vom Umsatz und betragen 11 bis 12 %, vom Erstellungswert von Werk und Verteilungsnetz. Die Spanne zwischen Stromerlös und Produktionskosten nimmt seit einem in die Jahre 1925 bis 1930 fallenden Maximum ab. Die Energieproduktionswirtschaft geht in ihrem Ertrag einem Engpass entgegen, weil die Produktionskosten rascher anwachsen, als der Erlös aus dem Energieverkauf. Wenn sich die Elektrizitätsunternehmen bemühen, in der Auswahl der Kraftwerksprojekte nur die produktionswirtschaftlich günstigsten zum Bau vorzusehen, so handeln sie nach dem Gesagten im Dienst der Verbrauchswirtschaft. Sie wollen die Wettbewerbsfähigkeit der elektrischen Energie im Vergleich mit dem Brennstoff aufrechterhalten. Das heisst aber, dass sie für die Elektrowärme nur brennstoffäquivalente Preise erzielen können. Diese lagen bis heute im Durchschnitt so tief, dass sich mit dem Elektrowärmeabsatz allein die Wasserkraftproduktion innerhalb vernünftiger wirtschaftlicher Grenzen nicht ausbauen liess. Die Erzeugung von elektrischer Energie für Wärmezwecke ist nur möglich, wenn zugleich andere Stromanwendungen, die bessere Preise erzielen, beliefert werden. Deshalb haben wir vor dem Krieg den Lichtbedarf zu rund

100 %, den Bedarf an mechanischer Energie zu rund 70 %, den Aufwand an chemischer Energie zu 85 %, den Nutzwärmebedarf aber nur zu etwa 7 %, mit hydroelektrischer Energie gedeckt.

In Zukunft müssen in erster Linie die technischen Anstrengungen zur Steigerung der Wärmenutzung des importierten Brennstoffes ausgebaut werden (z. B. Fernheizungen). Brennstoff- und Wasserwirtschaft müssen rationell koordiniert werden. Die elektrische Energie darf nicht in falschen Anwendungen verschleudert werden. Die Bedarfsdeckung von Licht und Kraft hat den Vorrang vor den Wärmeanwendungen, und unter den letzteren steht die Elektrowärme mit hoher Nutzungstemperatur vor jener mit niedriger Wertigkeit.

Zu diesen Rationalisierungsmassnahmen gehört auch der Einsatz der Wärmepumpe. Sie lässt unter Aufwand mechanischer Arbeit brachliegende Wärme unserer Gewässer oder Abwärme industrieller Betriebe zur Nutzwärmeerzeugung verwenden. Statt dass man zum Beispiel mit einem Heizwiderstand 860 kal Nutzwärme unter Aufwand einer Wasserkraft-kWh erzeugt, schafft uns die Wärmepumpenanlage am Walcheplatz dieselbe Wärmemenge mit einem Drittel des elektrischen Aufwandes, den Rest der Wärmemenge entzieht sie dem Limmatwasser.

Das Prinzip der Wärmepumpe ist seit 100 Jahren bekannt. Wenn in jüngster Zeit viel davon die Rede ist, liegt das am heutigen wirtschaftlichen Druck und am Umstand, dass es einer langen Entwicklung der Technik bedurfte, um die Mittel zur nützlichen Verwirklichung des Gedankens bereitzustellen. Es lässt sich heute noch nicht sagen, ob die Wärmepumpe zu einer Umwälzung auf dem Gebiet der Nutzwärmeerzeugung führen wird. Ja, man ist eher geneigt zu sagen, dass sie in der Verallgemeinerung des Wortes nicht eintreten wird. Denn das Gesetz der Wirtschaftlichkeit bestimmt die Auslese zwischen erwünschten und unerwünschten Verfahren der Energieumformung. Dadurch wird die Wärmepumpe in das Gebiet der Industrierwärmeerzeugung niedriger Nutzungstemperaturen und in jenes der Städtefernheizung verwiesen, immer unter der Voraussetzung, dass die erforderliche elektrische Energie zu tragbaren Preisen erhältlich ist. (Autoreferat)

17. September 1945. Prof. JULIAN HUXLEY, M. A., D. SC., F. R. S., London: Ethics and Evolution.

Der englische Zoologe JULIAN HUXLEY sprach, eingeladen von der Mlle. Marie Gretler-Stiftung und der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich am 17. September 20.15 in der Aula der Universität über Ethics and Evolution.

Eingeführt durch den Vorsitzenden der Mlle. Marie Gretler-Stiftung, Prof. E. STRAUMANN, welcher seiner Freude darüber Ausdruck gab, dass von England aus die Anbahnung wissenschaftlicher Beziehungen zwischen den beiden befreundeten Demokratien durch einen Wissenschaftler vom Range HUXLEY's eingeleitet werde, begann der Gelehrte seinen gedanklich sehr gedrängten, mit anhaltender Spannung aufgenommenen Vortrag. HUXLEY hat im Verlaufe von etwas mehr wie einer Stunde den Versuch gemacht, seine evolutionistische Ethik zu entwickeln, wobei er bei Begründung des ethischen «Behaviour» des Menschen von den Umweltsbeziehungen ausging und in der sozialen Anpassung ein Grundmotiv ethischen Verhaltens erblickt, welches in der besonderen bio-psychischen Anlage des Menschen seine tieferen Wurzeln hat. Es wäre aber verfehlt, darin nur etwa eine Art evolutionistischen Neo-Darwinismus zu sehen, so sehr HUXLEY selbst dies gelegentlich betont, sondern HUXLEY hat unter Einsatz eines ausserordentlich umfassenden bio-psychologischen und physiologischen Wissens den gewagten Versuch unternommen, die Verabsolutierung ethischer Normen, wie sie uns in den Religionen und in philosophischen Systemen entgegentritt, als Ausdruck und Folge eines ganz bestimmten bio-psychischen Verhaltens des Menschen zu erklären. Die Erklärung liegt für ihn in der evolutionistisch hoch zu wertenden Allesoder-Nichtsreaktion des Menschen, welche schon auf der Stufe des Reflexes, objektiv feststellbar und erläutert am Beispiel der Muskelantagonismen, auch in den höchsten nur vom Menschen erreichbaren Gehirnfunktionen, ganz besonders auch im Denken (in der Logik z. B. im Gesetz des Widerspruchs) und in der Ethik in der Verabsolutierung von Gut und Böse sich bemerkbar macht. HUXLEY ist von der Relativität ethischer Normen tief überzeugt.

Dies kann bei einem Forscher nicht wundernehmen, welcher im evolutionistischen Zug der Menschheitsgeschichte die ethischen Wertungen und ihre Ausdrucksformen mannigfachen Wandlungen unterworfen sieht, was nicht nur für vorgeschichtliche Zeiten, sondern auch für den bewussten historischen Werdeprouzess des Menschen gilt. So gibt es für HUXLEY Ethiken und nicht eine Ethik, was ja den gegenwärtigen Weltzustand durchaus charakterisiert, indem die Menschheit in verschiedene, sich oft bekämpfende Gesellschaftsgruppen mit eigenen ethischen Normen aufgespalten ist. Für HUXLEY sind die ethischen Typen, die heute dominieren, etwas durchaus Relatives, keineswegs etwas Feststehendes oder gar Absolutes, aber durch den Evolutionsprozess zu ihrer aktuellen «Dominanz» gelangt. In diesem evolutionistischen Glauben liegt für HUXLEY aber gleichzeitig etwas tief Ethisches: denn für ihn ist das Ethische das Unablösbare, das artmässig Charakteristische im Menschen. Das Leben nach ethischen Wertsetzungen ist für HUXLEY der Preis, den wir dafür zu zahlen haben, Menschen zu sein. HUXLEY ist der Ansicht, dass es in der Gegenwart (die Vergangenheit in geologischen Epochen gedacht) ausschliesslich den Menschen gibt, der die wahre Fähigkeit zur Evolution besitzt, alle andern Geschöpfe sind im Verlaufe ihrer «Entwicklung» im vormenschlichen Zustand gewissermassen in Sackgassen geraten, die nicht mehr weiter führen (ein Gesichtspunkt, den HUXLEY in seinem Buch: «The Uniqueness of Man» [1941] näher ausgeführt hat). Dies bedingt die Einzigartigkeit menschlicher Existenz und gleichzeitig die Verpflichtung zur Evolution, d. h. zu einem Maximum an ethischem Verhalten, das dann für HUXLEY irgendetwie doch zu einer absoluten Forderung wird, die aber in der Form den Wandlungen menschlicher Entwicklung unterworfen ist.

Die ungeheure Machtstellung, welche sich die Naturwissenschaft in allerjüngster Zeit durch Beherrschung der Atomkräfte erworben hat, ruft einem entsprechend hohen Mass von Verantwortung. Naturwissenschaft und Ethik müssen sich im verantwortungs-

bewussten Gelehrten zu einer unlösbaren Einheit verbinden. Verantwortungsbewusste Wissenschaft bildet allein die Garantie für

eine wirklich menschliche Evolution, deren geheimes Ziel wir durch unser ethisches Verhalten zu verwirklichen streben.

(Ref. H. Fischer.)

15. Oktober 1945. Dr. H. VON WATTENWYL, Zürich und Dr. P. GASCHE, Basel: Über den südafrikanischen Krallenfrosch (*Xenopus laevis*) und seine Verwendung als biologisches Untersuchungsobjekt (mit Filmvorführung und Projektionen).

Dr. H. VON WATTENWYL: Schwangerschaftsprobe am Krallenfrosch.

Da die klinische Feststellung einer Schwangerschaft in den ersten Monaten Schwierigkeiten macht, ist die zuverlässige Graviditätsdiagnose mit Hilfe der Aschheim-Zondek-Reaktion an der Maus von grosser praktischer Bedeutung. Da diese Reaktion jedoch ziemlich umständlich ist und erst nach vier Tagen abgelesen werden kann, wurde nach anderen Schwangerschaftsreaktionen gesucht. Beim Krallenfrosch löst die Injektion von Extrakten aus Schwangerenharn innert weniger als 24 Stunden eine Eiablage aus, die sonst in der Gefangenschaft ausbleibt, und deshalb kann dieses Tier zur Schwangerschaftsdiagnose herangezogen werden. Die Vorteile dieses sogenannten Hogbentestes liegen in der einfachen Versuchstechnik, dem raschen Reaktionsablauf und der Möglichkeit, das gleiche Tier wiederholt zum Test zu verwenden. Bei 182 Reaktionen fanden wir 84 richtige positive Resultate ohne Versager, indem bei allen diesen Fällen der klinische Verlauf eine ungestörte Schwangerschaft nachwies. Auf 98 negative Teste entfielen 13 Fehler, die zum Teil auf die Verwendung des unzuverlässigen Nativharnes oder von Alkohol-, bzw. Acetonextrakten aus demselben zurückzuführen waren. Wesentlich bessere Resultate ergaben sich bei Injektion des Schwangerenserums. Die Fehlresultate stammen überdies zum Teil von Wiederholungen der Reaktion bei der gleichen

schwangeren Pat. und erwiesen sich bei genauerer Analyse als nicht durch Zufall oder fehlerhafte Technik, sondern durch besondere biologische Besonderheiten der betreffenden Fälle bedingt. Auf die Zahl der untersuchten Pat. machen die Fehler nur 3,1 % aus und liegen somit in der Fehlerquote der Aschheim-Zondek-Reaktion. Im Gegensatz zu dieser scheint der Hogbentest nach intrauterinem Absterben oder Ausstossung der Frucht rasch negativ zu werden. Dies wird auf die, in bestimmten vergleichenden Versuchen festgestellte, grössere Schwellendosis an gonadotropem Hormon, die zur Auslösung der Reaktion beim Frosch erforderlich ist, zurückgeführt. Weitere Unterschiede liegen darin, dass der H. T. auch beim hypophysektomierten Tiere positiv ausfällt, während die Aschheim-Zondek-Reaktion bei der hypophysektomierten Maus nicht ausgelöst werden kann. Ferner wird die Eiablage beim Krallenfrosch nicht nur durch gonadotrope Wirkstoffe, sondern auch durch eine Reihe von Steroidhormonen hervorgerufen, die das Ovarium der infantilen Maus nicht beeinflussen. Die experimentellen Befunde, die mit Hilfe des H. T. erhoben werden konnten, ermöglichen die Erkenntnis gewisser hormonaler Korrelationen, und diese Kenntnisse können vielleicht eines Tages auch diagnostische und therapeutische Bedeutung erlangen. (Autoreferat.)

Dr. P. GASCHE: Metamorphose des Krallenfrosches und ihre Beeinflussung.

Die Metamorphose der Amphibien, d. h. die Umwandlung der im Wasser lebenden Larve in den an Land lebenden Frosch oder Molch, fasziniert den Beobachter immer wieder aufs neue. Die einfache Aufzucht der *Xenopus*-Larven mit Brennesselpulver und der Umstand, dass die Krallenfrösche während des ganzen Jahres durch geeignete hormonale Behandlung zur Fortpflanzung gebracht werden können, machen die Kral-

lenfroschlarven u. a. zu einem geeigneten Objekt zur Erforschung des Metamorphosevorganges. Ausgedehnte Versuche ergaben, dass der Beginn der Metamorphose nicht ein zufälliger, sondern ein gesetzmässiger ist, in einem bestimmten Zeitpunkt — mit biologischer Streuung — beginnen die Larven ihre Umwandlung. Die Streuung ist symmetrisch zum Gipfelwert am 37. Tage (20° C). Auch der Verlauf und die Ge-

schwindigkeit der Metamorphoseprozesse ist ein gesetzmässiger mit geringer biologischer Streubreite für irgendein Metamorphosemerkmal. Seit GUDERNATSCH 1912 wissen wir, dass die Umwandlungsprozesse durch das Schilddrüsenhormon verursacht werden. Andere Forscher konnten etwas später zeigen, dass der Hirnanhang (Hypophyse) die Schilddrüse durch Ausschüttung des thyreotropen Hormons zur Aktivität bringt. Durch Ectomie von Hypophyse und Schilddrüse konnte bei *Xenopus*larven der Beweis erbracht werden, dass diese beiden Drüsen eng miteinander gekoppelt sind und für eine normale Metamorphose fast während der ganzen Umwandlungsperiode funktionstüchtig sein müssen. Die Metamorphoseprozesse kommen bald nach Ectomie von Hypophyse und Schilddrüse zum Stillstand, und zwar annähernd im gleichen Moment. Bei *Xenopus* lassen sich im Vorderlappen der Hypophyse acidophile und basophile Zellen unterscheiden. Die mehr basal gelegenen basophilen Zellen sind die Bildungsstätte des thyreotropen Hormones. Die Funktion von Hypophyse und Schilddrüse kann experimentell beeinflusst werden. Mit dem Nebennierenrindenhormon Percorten gelingt es z. B., die Hypophyse zur Beginn der Metamorphose während längerer Zeit zu blockieren, so dass die Schilddrüse inaktiviert wird, was zur Folge hat, dass die Metamorphoseprozesse zum Stillstand kommen. Diese Wirkung scheint weitgehend

tierspezifisch zu sein. Neuerdings werden gewisse schwefelhaltige Stoffe wie Thiouracil in der Humanmedizin besonders in Amerika bei Hyperthyreosen (Basedow usw.) angewendet. Diese Stoffe vermögen die Bildung des Schilddrüsenhormons in der Schilddrüse zu stören. Der Schilddrüsenhormonmangel hat dann eine Aktivierung der Hypophyse zur Folge, und das nun vermehrt abgegebene thyreotrope Hormon führt zu Wucherungen in der Schilddrüse. Diese Wirkung scheint nicht tierspezifisch zu sein. Auch bei *Xenopus* kann die Schilddrüse durch diese Substanzen ausgeschaltet werden, und es kommt zum Ausbleiben oder zum Stillstand der Metamorphoseprozesse. Die gestörte Schilddrüsenfunktion sowie die Veränderungen in der Hypophyse (basophile Zellen) lassen sich bei *Xenopus* in klarster Weise an histologischen Präparaten demonstrieren. Bei gleichzeitiger Einwirkung von Percorten und Thiouracil werden Hypophysen- und Schilddrüsenstrukturen erhalten, wie sie für Percorten typisch sind, und dies ist weiterhin ein Beweis des der Schilddrüse übergeordneten Angriffspunktes des Percorten.

Nicht nur für hormonale, sondern ebenso für embryologische, entwicklungsmechanische und entwicklungsphysiologische Untersuchungen und zur Verwendung in biologischen Kursen ist der Krallenfrosch sehr geeignet.

(Autoreferat.)

29. Oktober 1945. Prof. Dr. S. EDLBACHER, Basel: Enzymatische Symplexe, Komplexe und Aktionsfelder.

Soweit die stoffliche Natur der Enzyme bekannt ist, lassen sich diese in zwei Hauptgruppen einteilen: In solche, die nur aus Proteinen bestehen, in deren Moleküle besondere aktive Gruppen eingebaut sind, und solche, die man als Symplexe bezeichnet, die aus einem Trägerprotein und einem niedermolekularen Coferment bestehen. Eine besondere Gruppe dieser Symplexenzyme sind die Flavinfermente, die das Riboflavin (Vitamin B₂) im Coferment enthalten. Zu diesen Flavinenzymen gehört die von KREBS entdeckte d-Aminosäure-oxydase, die sich aus Leber und Niere extrahieren lässt, und die die unnatürlichen d-Aminosäuren oxydativ unter Bildung von Ketosäure und Ammoniak zerlegt. Während die l-Oxydasen, die die natürlichen l-Amino-

säuren oxydieren, sehr schwach wirken, zeichnen sich die d-Oxydasen durch intensive Wirkung aus.

Andererseits wurde vom Vortragenden gefunden, dass das l-Histidin durch die in der Leber auftretende Histidase hydrolytisch zerlegt wird. Diese l-Histidinspaltung ist nun durch überschüssiges d-Histidin hemmbar. Diese «antipodische Hemmung» konnte nun auch für die d-Aminosäure-oxydase gefunden werden, indem der Abbau der d-Aminosäuren durch l-Aminosäuren hemmbar ist. Die Prüfung dieser Verhältnisse an dem nach der WARBURG'schen Methode rein dargestellten Enzym ergab nun das überraschende Resultat, dass das d-Enzym in grosser Konzentration durch d- und l-Aminosäuren wohl hemmbar ist,

dass aber bei geringer Konzentration derselben eine eminente Aktivierung durch d- und l-Aminosäuren erzielt werden kann. Als stärkste Aktivatoren wirken die Aminosäuren in der folgenden Reihenfolge: Histidin, Asparaginsäure, Glutaminsäure, Arginin usw. Die Aminosäuren sind also positive oder negative Effektoren des oxydativen Abbaues der d-Aminosäuren. Prinzipiell wirken auch alle Eiweisskörper in gleicher Weise, und zwar um so stärker, je mehr Histidin sie enthalten. Aber auch die bei der Enzymdarstellung abgetrennten sogenannten «unwirksamen» Proteine aktivieren das Reiferment. Daraus wird geschlossen, dass der Symplex (Reiferment) in zahlreiche Komplexe von spezifischem Reaktionsvermögen übergehen kann.

Es existiert also nicht etwa nur eine d-Aminosäure-oxydase, sondern es können solche Komplexenzyme in grosser Zahl entstehen. Diese Versuche beweisen einerseits die spezifisch-dynamische Wirkung verschiedener Aminosäuren, besonders die des Histidins, und drängen andererseits zur Frage nach der biologischen Bedeutung der d-Aminosäure-oxydase. Es wird nun die Theorie aufgestellt, dass bei der sogenannten Umaminierungsreaktion immer geringe Mengen von d-Aminosäuren gebildet werden. Diese d-Aminosäuren bilden demnach die A b b a u f o r m e n, während die l-Aminosäuren in die Proteine eingebaut werden. Die d-Aminosäuren sind also nicht etwa «unnatürliche» Beimischungen, wie man das bisher angenommen hatte, sondern Intermediärprodukte des Eiweissabbaues. Die Tatsache, dass durch Bildung von Komplexenzymen aus dem Symplex hochaktive Enzyme entstehen, wird durch die MICHAELIS'sche «one-step»-Reaktion, d. h. durch die Stabilisierung von spezifischen Enzymradikalen erklärt.

Die enzymatische Ganzheitsleistung von Enzymkomplexen, die sich von der Zelle ablösen lassen, d. h. also die Koordination der Enzymreaktionen wird verständlich, wenn man annimmt, dass nicht alle Abbaustufen in chronologischer Reihe ablaufen, sondern dass die verschiedenen Enzyme coincident wirken. Es wäre sonst kaum erklärbar, dass z. B. bei der zellfreien Gärung mehr als 12 Enzyme und mindestens ebenso viele Substrate in koordinierter Weise nacheinander einwirken.

Bei Annahme von gleichzeitiger Wirkung ist eine solche «Ganzheitsleistung» (DRIESCH) durchaus verständlich. Die Enzyme bilden enzymatische «Aktionsfelder» synergistischer Natur mit einem Gesamtleistungseffekt. Dadurch wird bewirkt, dass die Körperbausteine in einer oder wenigen Stufen auf- oder abgebaut werden. Erst bei der Störung dieser Aktionsfelder durch experimentelle Eingriffe entstehen die sogenannten «Intermediärprodukte», wie Ketosäuren, Aldehyde usw. Im Leben jedoch sind sie sogenannte «Imagostoffe», die gar nicht in ihr chemisches Dasein treten müssen. Die Enzymforschung versucht nun durch systematische Störung der Aktionsfelder deren Teilkomponenten kennenzulernen, und die sogenannten «Reifermente» sind sicher immer Bruchstücke von Komplexenzymen.

Proteinenzyme, Symplexe, Komplexe, Aktionsfelder bilden eine Stufenreihe von immer höher organisierten Wirkungseinheiten, die das harmonisch äquipotentielle System der Zelle organisieren und ihre Leistungen koordinieren.

Durch die Annahme einer derartigen Coincidenz der intermediären Stoffwechselfvorgänge wird also die Koordination der Lebensvorgänge dem Verständnis näher gebracht. (Autoreferat.)

12. November 1945. Festsitzung zur Feier des 50jährigen Jubiläums der Entdeckung der Röntgenstrahlen, im Auditorium maximum der Eidg. technischen Hochschule:

Prof. Dr. P. SCHERRER: Über die Physik der Röntgenstrahlen.

Nacheiner geschichtlichen Einleitung über Röntgens Leben werden die mannigfaltigen und bedeutsamen Auswirkungen der Röntgen'schen Entdeckung im Gebiet der Quantentheorie und des Atombaus besprochen.

Der Impuls, welcher der Entdeckung Röntgens innewohnt, ist noch heute nicht aufgebraucht, und es sind im Gebiete der kürzesten Wellenlängen, wie sie mit modernen Röntgen-Anlagen von 100 Millionen Volt

Spannung erzeugt werden, wieder neue Ergebnisse zu erwarten. So wird die künstliche Herstellung von Mesonen sicher wei-

tere Aufschlüsse über die Kernkräfte bringen, welche der modernen Physik so dringend erwünscht sind. (Autoreferat.)

Prof. Dr. P. NIGGLI: Über die Röntgenstrahlen im Dienste der Strukturforschung der Materie.

Vom allgemeinen Standpunkte der Naturwissenschaften aus darf die Bereicherung der Kenntnisse über die Struktur der sogenannten zusammenhängenden Materie und den stereochemischen Bau der Verbindungen als ein Hauptergebnis der Röntgenstrahlenphysik gewertet werden. Die Entwicklung dieser Forschungsrichtung seit

1911 wurde kurz skizziert unter besonderer Berücksichtigung der Kristallstrukturbestimmung. Das Zusammentreffen günstiger Umstände hat gestattet, innerhalb von 30 Jahren eine neue Disziplin, die Kristallstereochemie, ins Leben zu rufen und die allgemeinen Grundlagen der Stereochemie als Ganzes auszubauen. (Autoreferat.)

Prof. Dr. H. R. SCHINZ: Über die Röntgenstrahlen im Dienste der Medizin.

Auch für Biologie und Medizin hat die Einführung der Röntgenstrahlen die grössten Fortschritte gebracht, was an Beispielen aus der Röntgendiagnostik, aus der Strahlenbiologie und aus der Strahlentherapie aufgezeigt wird. Die Anwendung der Röntgenstrahlen zur Erkennung von Krankheiten ist der wichtigste diagnostische Fortschritt der letzten 50 Jahre. Es ist Anatomie am Lebenden bei intakter Haut möglich geworden, und auch physiologische Vorgänge lassen sich durch die Röntgenuntersuchung verfolgen. Die verschiedenen Verfahren der künstlichen Kontrastsetzung durch Einführung schweratomiger Substanzen in den Körper oder durch Einblasen von Luft oder Sauerstoff werden demonstriert (Bronchographie, Salpingographie, Pyelographie, Ventrikulographie, Kontrastuntersuchung des Magen-Darmkanals usw.). Auf die Feinstrukturuntersuchung in ihrer Anwendung auf menschliche Gewebe wird kurz hingewiesen. Das Schichtbildverfahren (Tomographie) und die Röntgenkymographie werden geschildert. Grundlage der

Strahlentherapie ist die Strahlenbiologie. Sie untersucht die biologische Wirksamkeit der Röntgenstrahlen und stellt einerseits fest, dass die Strahlung nicht spezifisch, aber elektiv wirkt und dass andererseits Röntgensensibilität gleich ist der allgemeinen Sensibilität lebender Strukturen allen unspezifischen Reizen gegenüber. Die zahlenmässige Verfolgung der Abtötung von Einzellern und die Ergebnisse der Strahlen-genetik finden ihre Deutung in der neu entstehenden Wissenschaft der Quantenbiologie. Abschliessend werden die Erfolge bei der Strahlentherapie der Krebse geschildert. Die Einführung der kurzwelligen Strahlung in die Krebstherapie ist neben der operativen Behandlung der wichtigste Fortschritt auf dem Gebiet der Krebsbekämpfung. Beide Verfahren sind aber lokale Behandlungsmethoden, ein spezifisches Krebsheilmittel fehlt immer noch. Die Fortschritte der Medizin in den letzten 50 Jahren sind zum grossen Teil möglich geworden durch die geniale Entdeckung Wilhelm Conrad Röntgens. (Autoreferat.)

Prof. Dr. E. BRANDENBERGER: Über die Röntgenstrahlen im Dienste der Technik.

Der Einsatz der Röntgenstrahlen zum Zwecke materialtechnischer Untersuchungen ist doppelter Art: einmal als sog. Röntgengrobstrukturuntersuchung in Form der Durchstrahlung von Werkstücken, wobei die Prüfung von geschweissten, genieteten und gegossenen Objekten im Vordergrund steht und eine solche sowohl im Prüflaboratorium als auch in den Werkstätten und auf den Baustellen selber zur Durchführung kommt, sodann als sog. Röntgenfeinstrukturuntersuchungen, welche vor allem der Kennzeichnung von Werkstoffen

aus submikroskopisch kleinen Kristallen (hinsichtlich der vorhandenen Kristallarten, der Kristallform und -grösse sowie der Kristallanordnung) und der Aufklärung des submikroskopischen Zustandes wie des atomaren Aufbaus der Werkstoffe überhaupt dienen. Eine eigentliche technische Röntgenographie hat sich erst in den letzten 15 Jahren entwickelt, ist seither jedoch bereits zur Hauptrichtung der zerstörungsfreien Materialprüfung geworden und hat die Werkstoffkunde im allgemeinen sehr nachhaltig zu fördern vermocht. (Autoreferat.)