

Der Versammlung voraus ging eine Schultagung der Arbeitsgemeinschaft Deutsche Höhere Schule unter dem Generalthema „Die Einheit im Bildungsplan der Höheren Schule“. B. Helferich, Bonn, teilte mit, daß vor kurzem auf breiter Grundlage für die drei wichtigsten Schultypen Stundenzahlpläne erarbeitet und den Kultusministerien zugeleitet worden seien. Hierdurch sollten nicht nur extreme regionale Differenzen ausgeschaltet, sondern die relative Bedeutung der einzelnen Fächer im Hinblick auf eine zeitgemäße Allgemeinbildung und die Erfordernisse des Universitätsstudiums in allen Fakultäten aufeinander abgestimmt werden.

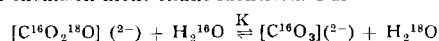
In diesem Zusammenhang wurde das Verhältnis zwischen „Allgemeiner Bildung und Naturwissenschaften“ von S. Strugger, Münster und B. Snell, Hamburg, behandelt. Dies geschah zwar einmal aus der Sicht des Botanikers, einmal aus der des Altphilologen. Die gemeinsamen Schlußfolgerungen waren jedoch, daß Natur- und Geisteswissenschaften in der 2. Hälfte des 20. Jahrhunderts keine echten Gegensätze mehr darstellen; daß in einer wesentlich durch die moderne Technik geprägten Zeit ein Mindestmaß naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Verständnisses Voraussetzung echter Allgemeinbildung sein muß, auch um in Zukunft mit den wesentlich technisch-praktisch ausgerichteten amerikanischen und sowjetischen Bildungszielen wirksam konkurrieren zu können; daß es nicht zuletzt auch weiterhin lohnt, den Kern unseres zentralwesteuropäischen, bisher betont geisteswissenschaftlichen Bildungsideals zu erhalten, das schließlich die gesamte heutige Zivilisation grundlegend geformt hat.

O. Heckmann, Hamburg, eröffnete die Haupttagung mit einem Vortrag über „Die Astronomie in der Geistesgeschichte der Neuzeit“.

## „Isotopie“ und „Mikroskopie“

W. WALTER, Marburg/Lahn: *Isotope, ihre Herstellung und Messung.*

Die moderne Massenspektroskopie erzielt mit 1 γ und weniger Substanz zum Teil Genauigkeiten bis zu zehntel Promille. In diesen Bereichen erweisen sich die Isotopenmischungsverhältnisse der Elemente in kosmischer und irdischer Materie nicht mehr als gleich und konstant. Besonders S, O und C differieren stärker, wohl wegen Beteiligung an biologischen Prozessen. Isotope sind eben doch chemisch nicht exakt identisch. Für



wurde ein (Temperatur-abhängiger) K-Wert von 1,02 gefunden. — Aus der Isotopenanalyse der Ringe prähistorischer Kalk-Schalentiere konnten Paläotemperaturen (Sommer/Winterwechsel) errechnet werden.

A. UNSÖLD, Kiel: *Energieerzeugung und Entwicklung der Sterne.*

Hauptenergielieferanten sind der sog. pp-Prozeß ( $4 H \rightarrow He$ ), der CN-Cyclus ( $^{12}C + 4 H \rightarrow He + ^{12}C$  über  $^{13}C$ ,  $^{14}N$ ,  $^{15}N$ ) und daneben noch die Bildung von  $^{12}C$  aus 3 He. Auch in fernsten Nebeln (jetzt schon bis zu einigen Milliarden Lichtjahren gefunden!) scheint die Isotopenverteilung im wesentlichen der in unserer Nähe zu entsprechen; allerdings treten Unterschiede im  $^{12}C$ : $^{13}C$ -Verhältnis auf. Sonderbarerweise gibt es nur sehr wenige He-Sterne, die also allen H bereits verbrannt haben. — Die sehr heißen, sehr viel Energie (H) verbrauchenden Sterne können noch nicht sehr alt sein, sind also etwa an der Stelle entstanden, wo wir sie jetzt noch sehen. — Ströme von bei den Kernprozessen entstehenden Neutrinos können wegen deren geringen Wirkungsquerschnitt das ganze Weltall ohne einen einzigen Zusammenstoß durchdringen.

F. G. HOUTERMANS, Bern: *Radioaktivität und Alter der Erde.*

Aus den verschiedensten Daten (Isotopenzusammensetzung des Bleis der Erdkruste im Vergleich zu Meteoriten und Chondriten,  $^{40}K$ : $^{40}Ar$ ,  $^{87}Sr$ : $^{87}Rb$ -Verhältnisse u. a. m.) ergibt sich in sehr guter Übereinstimmung das Erdalter zu ~ 4,5 Milliarden Jahren. Mit gleichen Methoden können geologische Daten gewonnen werden: In Afrika gefundene Mineralien konnten als bisher älteste mit 3,3 Milliarden Jahren datiert werden. — Meteoriten scheinen neuerdings als Dosimeter für die Bestrahlungsintensität im interstellaren Raum dienen zu können: Aus durch Elektronen anomaler Energieniveaus bedingten Thermolumineszenzerscheinungen können Rückschlüsse auf die diese Anomalie bedingende Bestrahlungsvorgeschichte gezogen werden.

O. HAXEL, Heidelberg: *Geologische und archäologische Datierungen mit  $^{14}C$ .*

F. WEYGAND, Berlin: *Isotope in der organischen Chemie.*

G. v. HEVESY, Stockholm: *Anwendung von Isotopenindikatoren in physiologischen Untersuchungen.*

Die Isotopenanwendung ermöglicht die Erneuerungsgeschwindigkeit der verschiedensten Körperbestandteile zu bestimmen sowie die zahlreichen dynamischen Gleichgewichte innerhalb der Lebensvorgänge der Organismen in Komponenten zu zerlegen. Beispielsweise werden die gesättigten (ungesättigten) Fettsäuren des Leberfettes im Durchschnitt in ein (zwei) Tagen zur Hälfte erneuert; jedoch scheint ein Teil in bestimmten Zellgebieten sehr viel schneller umgesetzt zu werden. Durch Inkubation von Plasma mit wenigen γ aktiven Eisens und Re-injektion kann das Schicksal des Plasmaeisens, sein Weg in die Depots bzw. Blutfarbstoffbildungsstellen (z. B. bei Graviden Übertritt in den Embryo, dort in die Leber als praenatalem haemopoetischen Organ) verfolgt werden. Dabei werden auch gleich Permeabilitätsfragen angeschnitten. (Mit zunehmendem Alter steigt die Halbwertszeit des Serum-Na: zunehmende Arteriosklerose).

H. A. KREBS, Oxford: *Die energieliefernden Reaktionen des Stoffwechsels<sup>2)</sup>.*

F. LYNNEN, München: *Coenzym A, ein Bindeglied zwischen energieliefernden und energieverbrauchenden Stoffwechselreaktionen<sup>3)</sup>.*

Coenzym A spielt nicht nur eine Rolle im Verlauf der β-Oxydationsschritte des Fettsäureabbaus, sondern steht auch umgekehrt am Schlüsselpunkt der Kohlenhydrat-Umwandlung in Fettsäuren, der Synthese der Steroide, Carotinoide, Terpene und des Kautschuks. Die hierbei mitwirkenden Enzymsysteme sind noch kaum bekannt. Cholesterin wird sicher vollständig aus Acetyl-Resten (über Squalen als Zwischenstufe) aufgebaut. Als Vorstufe wird eine aus drei Acetyl-CoA entstehende, das Isopren-Grundgerüst liefernde Verbindung  $OCH_2CH_2C(OH)(CH_3)CH_2COS-CoA$  angenommen; ein kürzlich entdeckter Bakterienwuchsstoff (Divalonsäure, in obiger Formel  $HOCH_2$  statt  $OCH_2$ ) erwies sich als Vorläufer der Cholesterin-Synthese. Obige Verbindung dürfte damit die biologische Schlüsselsubstanz sämtlicher Polyprenoide sein. Hiernach gehen zum Fett bzw. Cholesterin (wenn auch gemeinsam über das Acetyl-CoA) doch verschiedene Synthesewege, was ihre getrennte Beeinflussung (Behandlung der Arteriosklerose) ermöglichen sollte.

C. MARTIUS, Zürich: *Über den Hauptweg der Energieerzeugung im Tierkörper (Atmungsketten-phosphorylierung) und seine hormonelle Regelung durch das Schilddrüsenhormon.*

Die Bildung energiereichen Phosphats ist an den  $O_2$ -Verbrauch innerhalb der Atmungskette nicht fest gekoppelt. In vivo und in vitro scheinen Vitamin  $K_1$  und E die Kopplung zu begünstigen, Tyroxin sie zu verschlechtern. Unter diesem Gesichtspunkt lassen sich z. B. die Stoffwechselstörungen des Basedow wie des Myxoedems (Über- bzw. Unterproduktion an Schilddrüsenhormon) deuten. — Methyl-naphthochinon hemmt in vitro, begünstigt aber in vivo die Kopplung. Dies konnte jetzt durch  $^{14}C$ -Markierung als Umbau in Vitamin  $K_1$  in vivo und Einlagerung in die Mitochondrien geklärt werden.

G. SCHUBERT, Hamburg: *Isotope und klinische Medizin.*

A. F. Huxley, Cambridge, und W. J. Schmidt, Gießen, erläuterten in ihren Vorträgen über „Das Interferenzmikroskop und seine Anwendung in der biologischen Forschung“ bzw. „Polarisationsoptische Analyse tierischer Zellen und Gewebe“ die mit modernen optischen Methoden ermöglichte Verfeinerung morphologischer Untersuchungen. Die folgenden drei Vorträge von F. S. Sjöstrand, Stockholm, „Die funktionelle Bedeutung der Feinstruktur von Gewebezellen. Einige Beiträge der Elektronenmikroskopie im Gebiete der Zellforschung“, W. Bernhard, Paris, „Die Anwendung des Elektronenmikroskopes zum Studium zellulärpathologischer Vorgänge“ und K. Mühlethaler, Zürich, „Der gegenwärtige Stand der elektronenmikroskopischen Erforschung der Pflanzenzelle“, zeigten, daß man mit den heutigen verfeinerten Techniken der Elektronenmikroskopie (z. B. Benutzung von Ultrafeinschnitten von 50 mμ Dicke;

<sup>1)</sup> Vgl. hierzu diese Ztschr. 68, 540 [1956].

<sup>2)</sup> Vgl. hierzu diese Ztschr. 66, 313 [1954]; 67, 463 [1955].

<sup>3)</sup> Vgl. auch diese Ztschr. 67, 463 [1955].

Auflösung bis unter 20 Å) bereits bis ganz nahe an die Bereiche der makromolekularen Chemie vorzudringen vermag, wo sich also Biochemie und Morphologie die Hand reichen können. Beispielsweise erwiesen sich die Mitochondrien (der Sitz der strukturgebundenen Fermente des Zellstoffwechsels) als von feinsten Lipoid-Proteinmembranen durchzogen, die offenbar als Sitz der Enzyme anzusprechen sind. Auch das scheinbar strukturlose Zellplasma ist in Wirklichkeit strukturiert. Die ca. 50 Å dicken Myofibrillen der Muskelfibrillen scheinen ebenfalls noch weiter auflösbar zu sein. — Die Erkennbarkeit feinsten Unterschiede zwischen normalen und pathologischen Zellen scheint erst jetzt die Konzeption der Vir-

chowschen Zellulärtherapie verifizierbar zu machen. Die Virus-speicherung und -vermehrung in den Mitochondrien von Virus-Tumorzellen konnte verfolgt werden. In der Pflanzenzytologie konnten vor allem die Entwicklungsstadien der für die Assimilation so wichtigen Chloroplasten (Chlorophyll-haltige geförnte Zellbestandteile) genauer studiert werden.

A. Defant, Innsbruck, beendete die Tagung mit einem Vortrag über „Aufgaben und Ergebnisse der modernen Meeresforschung“.

Im Anschluß an die Tagung hielt R. Kuhn, Heidelberg, einen öffentlichen Vortrag über „Aminozucker“ (ausführlich in diesem Heft, S. 23). [VB 848]

## Deutsche Gesellschaft für physiologische Chemie

Hamburg, 27.–28. September 1956

Da sich die diesjährige Tagung an die Versammlung der Ärzte und Naturforscher anschloß, wurde lediglich ein längerer Vortrag neben Kurzreferaten gehalten, dabei großenteils sehr spezielle.

S. HOLLMANN und O. TOUSTER, Göttingen und Nashville (USA): Über Polyalkohol-dehydrogenasen in Leber-Mitochondrien.

Es wurden mehrere Diphosphopyridinnucleotid- und eine sehr spezifische Triphosphopyridinnucleotid-abhängige Xylit-dehydrogenasen gefunden. Erstere bilden D-, letztere L-Xylose; die Bedeutung der Befunde für den Glucuro-lacton-Abbau wurde diskutiert.

A. HOLLDOERF, Hamburg: Isolierung von Glycerat-dehydrase zur enzymatisch-optischen Bestimmung von Hydroxypyruvat neben Pyruvat.

Aus frischem Spinat konnte eine D-Glycerinsäure-dehydrase angereichert werden. Ihre Abhängigkeit von DPN(H) und ihre optische Spezifität (sie reagiert nicht mit der normalen L-Glycerinsäure) ist analytisch ausnutzbar.

H. ZEBE, A. DELBRUECK und TH. BUECHER, Marburg: Glycerophosphat-dehydrogenase unter zellphysiologischen Aspekten.

Der Flugmuskel der Wanderheuschrecke besitzt praktisch keine Milchsäure-dehydrogenase (I) (er ist also wegen seines hohen Energiebedarfs offenbar vollkommen auf aeroben Stoffwechsel eingestellt), dagegen sehr viel Glycerophosphat-dehydrogenase (II). Umgekehrt werden in Tumorzellen (bei denen nach Warburg die Atmung gestört ist und der Energiebedarf vornehmlich aus der Glykolyse gedeckt werden muß) hohe II- und im Vergleich zu normalen Geweben sehr niedrige I-Konzentrationen gefunden. Dies wird wie folgt interpretiert: Zur vollständigen Verbrennung muß der aus der Substratdehydrierung stammende Wasserstoff aus dem Zellplasma in die Mitochondrien (zum Ort der Atmungskette) transportiert werden; ob dies in Form des hydrierten DPN·H möglich ist, ist offen. Neben der löslichen, DPN-spezifischen II enthält der Flugmuskel aktive strukturgebundene Glycerophosphat-oxydase (III) (Green-Enzym). Eine quantitative Rekonstruktion der Verhältnisse im Flugmuskel aus den Aktivitäten und Affinitäten isolierter II und III führt zu dem Schluß, daß ein ganz wesentlicher Anteil des extramitochondrialen Wasserstoffs über Dihydroxyaceton-1-α-Glycerophosphat in die „Struktur“ eingeschleut wird. Die (hypothetische) Übertragung solcher Gesichtspunkte auf andere Zellen würde bei nicht zu reichender Aktivität von II oder III und hoher Aktivität von I Milchsäureausscheidungen in den extrazellulären Raum auch unter aeroben Bedingungen erklären.

F. BRAMSTEDT und H. FLAMMERSFELD, Hamburg und Hannover: Katalytische Enzyme des Pankreas.

In gefriergetrockneten Pankreaspräparaten konnte neben der tryptischen auch eine proteolytische Wirksamkeit beim pH 4,5 bis 5,0 nachgewiesen werden. Diese war allerdings nicht lagerungsstabil und auch nur partiell mit CN<sup>-</sup> reaktivierbar. Um Peptidasen handelt es sich dabei auf Grund entsprechender Substratversuche nicht.

Pankreashomogenate (also ohne Gefrier Trocknung) werden autoaktiviert, kommen zu voller Wirksamkeit allerdings erst nach Cystein-Zugabe.

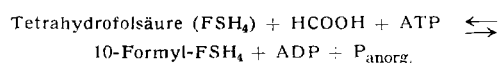
G. GREILING und L. KIESOW, Berlin: Transphosphorylierungen mit Thiamin-triphosphorsäureester.

Mittels Hefe aus Thiamin und Adenosin-triphosphat synthetisiertes Thiamin-triphosphat konnte mit Hilfe einer ebenfalls aus Hefe gewinnbaren Transphosphorylase Glucose in das 6-Phosphat

überführen unter Übergang in Thiamin-diphosphat. In der Diskussion wurde auf den zum Reaktionsbeweis notwendigen absolut sicheren Ausschluß von katalytisch wirkenden Adenosin-diphosphat-Spuren hingewiesen.

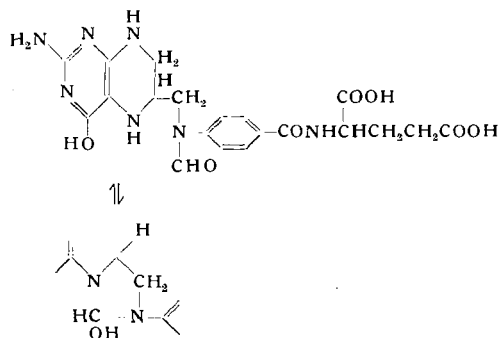
L. JAENICKE, Marburg: Zum Mechanismus der Formiat-Aktivierung.

Mittels einer aus Taubenleber angereicherten Formylase (einem SH-Enzym) wurde die Reaktion



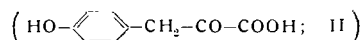
studiert. Die Ameisensäure diente hier zunächst nur als unphysiologischer Modell-Formyldonor.

10-F-FHS<sub>4</sub> ist das Coenzym des transformylierenden Enzymes, für das folgende Struktur angenommen wird:



G. HILLMANN, Tübingen: Zur Biosynthese des Schilddrüsenhormons.

Thyroxin (I) ließ sich durch Kupplung von Dijodtyrosin mit seiner analogen Ketosäure



synthetisieren; II konnte als Zwischenprodukt der Thyroxin-Biosynthese bisher nicht nachgewiesen werden.

E. BIEKERT, München: Untersuchungen über Ommine.

Die in Augen und Haut zahlreicher niederer Tiere vorkommenden „Ommine“ scheinen Endprodukte des Tryptophan-Kynurenin-Abbaus und den Ommatinen nahe verwandt zu sein (vgl. A. Bulenandt, dieses Heft, S. 16).

G. WEITZEL, Gießen: Beeinflussung der Aortenlipide bei tierexperimenteller Atherosklerose und E. BUDDECKE, Gießen: Beeinflussung des Aortenbindegewebes bei tierexperimenteller Atherosklerose.

Lipotrope Substanzen (die Leberfett-senkend wirken) sind i.a. an der Aortenwand des alten Huhns unwirksam. Von den oberflächenaktiven Phthyl-Verbindungen waren Vitamin K und E unwirksam, A und besonders A + E recht wirksam (ebenso Phenyl-äthyllessigsäure). Allgemeine dabei zu beobachtende Wirkungen auf den Fettstoffwechsel gingen dem nicht parallel, so daß die Gefäßwand offenbar doch autonom reagiert.

Bei den atherosklerotischen Veränderungen der Gefäßwände vor und bei der Lipoid-Einlagerung zu beobachtende Vermehrung des Collagens und der Grundsubstanz wurde durch A und A + E nicht beeinflusst, umgekehrt wirkte Methionin hier weiter steigend bei Unwirksamkeit auf die Gefäßwandlipide.