

Bestimmung von Jodiden in jodierten Salzen

Von Prof. Dr. Ing. J. D'ANS und TH. KANAKOWSKY, Berlin, Kaliforschungsanstalt G.m.b.H.

Grögers Methode der Oxydation des Jodids zum Jodat in neutraler Lösung mit Permanganat kann erfolgreich zur Bestimmung kleinster Jod-Mengen verwendet werden.

Jodid in jodierten Salzen wird gewöhnlich durch Oxydation des Jodids mittels Chlor oder Brom zu Jodat bestimmt. M. Gröger¹⁾ hat gezeigt, daß man mit Permanganat in neutraler Lösung das Jodid zu Jodat oxydieren kann. Die Methode ist für Jodid-Mengen, die mit 0,1 n Thiosulfat-Lösung titrierbar sind, ausgearbeitet worden. Die Nachprüfung der Methode hat ergeben, daß sie sich sehr gut auch zur Bestimmung kleinster Jod-Mengen eignet.

Ausführung der Bestimmung. 10 bis 100 g des Salzes werden in 50 bzw. bis 400 cm³ Wasser gelöst und von wasserunlöslichen Zusätzen (MgO, basische Magnesiumcarbonate, Calciumphosphate) abfiltriert. Die neutrale Lösung wird zum Kochen erhitzt und mit 3 cm³ 0,05 molarer MnSO₄-Lösung und dann mit einem Überschuß, etwa 20 cm³, an 0,1 n KMnO₄-Lösung versetzt, so daß die Lösung stark rot gefärbt bleibt. Der Zusatz an Mangansulfat beschleunigt die Oxydationswirkung des Permanganats und verbessert die Ausfällung an Mangan(III)-hydroxyd. Auch wird die Lösung nicht so stark alkalisch, wie bei der Anwendung von KMnO₄ allein.

Nach 1/2 h ist der Niederschlag gut zusammengeballt. Dann wird der Überschuß an Permanganat bzw. Mangan(III)-salz durch 5 cm³ 10proz. Alkohol in der Wärme reduziert. Man kocht die Hauptmenge des gebildeten Aldehyds aus und filtriert das Mn(OH)₃ ab, wäscht es aus und versetzt das abgekühlte, völlig blanke Filtrat mit 1 bis 2 cm³ 30proz.

¹⁾ Diese Ztschr. 7, 52 [1894].

KJ-Lösung, 1 cm³ Stärkelösung und 20 cm³ 2 n HCl. Das von dem gebildeten Jodat in Freiheit gesetzte Jod wird mit einer frisch eingestellten 0,01 n Thiosulfat-Lösung titriert. Der Umschlag von blau nach farblos ist bei den größeren Flüssigkeitsmengen durch Vergleich mit Wasser und unterlegtem weißen Papier zu beobachten. (1 cm³ 0,01 n Thiosulfat entspricht $126.9 \cdot 6.100000 = 0,2115 \cdot 10^{-3}$ g J).

Wir haben diese analytische Methode benutzt, um die Ursachen des Jod-Schwundes beim Lagern von jodiertem Speisesalz, das rund 5 mg J je kg Salz enthielt, zu verfolgen. Der Jod-Verlust in 6 Monaten war um so größer, je feuchter und unreiner die Atmosphäre war. Die Proben lagerten 1) in einem verschlossenen Glasgefäß, 2) in einem Schreibzimmer, 3) im Physik. Zimmer, 4) im Bodenraum, 5) im Keller, 6) im chemischen Laboratorium, 7) in einem Exsikkator über angefeuchtetem Steinsalz (relative Feuchtigkeit 79%), 8) über Wasser (relative Feuchtigkeit 100%). Die Reihenfolge entspricht steigenden Verlusten an Jod. Über Wasser betrug der Jod-Gehalt nach 6 Monaten nur noch 1,4 mg/kg.

Beim Eindampfen und Trocknen von jodiertem Salz sind Jod-Verluste nachweisbar.

Eingeg. am 1. Dezember 1948. [A 208]

Versammlungsberichte

Gesellschaft für Physiologische Chemie und Physiologentagung

81. August bis 8. September 1949 in Göttingen

Unter den etwa 500 Teilnehmern befanden sich 45 Fachvertreter aus dem Auslande, darunter zum ersten Mal nach dem Kriege auch solche aus Übersee.

Eröffnungssitzung gemeinsam mit den Physiologen

Mittwoch, 31. August

K. FELIX, Frankfurt a. M.: *Funktion und Struktur der Proteine.*
Erscheint demnächst ausführlich in dieser Ztschr.

G. SCHRAMM, Tübingen: *Zur Problematik der Eiweißstruktur.*

Röntgenuntersuchungen an krystallisiertem Eiweiß sowie andere physikalisch-chemische Untersuchungen lassen erkennen, daß bestimmten Eiweißarten eine definierte Struktur zukommt. Grundlage der Strukturermittlung ist aber eine genaue Analyse. Die wenig aussagende Elementaranalyse bereitet auch wegen des wechselnden Wassergehaltes der hochmolekularen Proteine Schwierigkeiten. Man kann aber den Wassergehalt ohne Trocknung nach dem Prinzip der Isotopenverdünnung bestimmen (Rittenberg und Foster). Die Bestimmung der Aminosäuren wird nach den bekannten Methoden, zu denen in der letzten Zeit die Isotopenverdünnung sowie die Verteilungs- und Adsorptionschromatographie gekommen sind, vorgenommen. Vortr. entwickelte mit Primosigh und Braunitzer eine Gruppentrennung der Aminosäuren durch Adsorptionschromatographie, mit der eine sehr genaue Analyse von Eiweißhydrolysaten möglich ist. Als Modellsubstanz wurde das Lactoglobulin untersucht. Die Analysenwerte stimmen mit denen auf andere Weise erhaltenen gut überein. Die bei der Hydrolyse des Proteins sich abspielenden Vorgänge, insbes. die Veränderungen an den Aminosäuren werden durch Verfolgung des zeitlichen Verlaufs der Hydrolyse des Lactoglobulins untersucht. Bei kurzen Hydrolysenzeiten lassen sich Peptide nachweisen, bei zu langer Dauer treten grundsätzliche Fehler durch Zersetzung-Reaktionen auf, die sich bei allen Bestimmungsmethoden ähnlich auswirken, so daß alle Angaben über die Zusammensetzung der Proteine an Aminosäuren mit Vorsicht zu bewerten sind.

H. FRAENKEL-CONRAT, Berkeley: *Der Mechanismus der Avidin-Biotin-Verbindung.*

Vortr. diskutiert einige Methoden wie Acetylierung bei tiefer Temperatur oder Veresterung mit Methanol-HCl, mit denen bestimmte chemische Gruppen (Amino-, Carboxyl-Gruppen) der Eiweißmolekel spezifisch verändert werden können. Konzentrierte Schwefelsäure reagiert bei sehr tiefer Temperatur nur mit den aliphatischen Hydroxyl-Gruppen. Mit anderen, sog. semispezifischen Methoden erfaßt man mehrere funktionelle Gruppen, z. B. mit Jod den Phenol- und Imidazol-Ring. Inaktivierung biologisch aktiver Proteine ist noch kein Beweis für die Blockierung einer funktionellen Gruppe. Hierfür können auch sekundäre Veränderungen der elektrischen Ladung, der Löslichkeit, der räumlichen Gestalt u. a. verantwortlich sein. Wird andererseits durch Acetylierung der meisten Amino-Gruppen die Wirkung eines Proteins nicht verändert,

kann geschlossen werden, daß die Amino-Gruppen an der spezifischen Funktion nicht beteiligt sind. — Mit diesen Methoden und unter diesen Vorbehalten wurde eine Reihe von aktiven Proteinen (Trypsin, Crototoxin, Insulin, Lysozym, Corallalbumin, verschiedene Trypsin-hemmende Eiweiße u. a.) untersucht. Avidin, der Antagonist des Biotins, kommt im Eiereiweiß zu etwa 0,05% vor. Seine Bindungsfähigkeit für Biotin bleibt auch erhalten, wenn viele seiner Amino-, Carboxyl-, Phenol-, Imidazol- oder Disulfid-Gruppen chemisch verändert werden. Nur einige der Amino- oder Guanidin-Gruppen scheinen notwendig zu sein. Die Avidin-Biotin-Bindung ist daher höchstwahrscheinlich nicht elektrostatisch. Hitzedenaturierung des Komplexes liefert freies Biotin zurück, es liegt also keine primäre chemische Bindung vor. Als Arbeitshypothese wird eine Diacylimid-Gruppierung im Avidin angenommen, welche mit 3 benachbarten Wasserstoff-Brücken das Biotin fixiert. Einige experimentelle Befunde stützen diese Hypothese.

Aussprache:

Dirschel, Bonn: Wenn die Annahme Scheibes zutrifft, daß im Eiweiß die Aminosäuren nicht peptidartig, sondern nur salzartig gebunden sind, wäre die Frage der Eiweiß-Synthese gelöst: eine Auflösung von Aminosäuren müßte Eiweiß ergeben. (Zu Fraenkel-Conrat): Hinweis auf frühere Arbeiten aus dem Freudenberg'schen Institut über Inaktivierungsversuche an Insulin mit verschiedenen Reagentien. H. H. Weber, Tübingen: In den letzten 10 Jahren gelang es in USA, die analytischen Ergebnisse für freie Carboxyl-Gruppen der Aminodicarbonsäuren beim Ovalbumin zu verdoppeln. Übereinstimmungen zwischen Analysen an Gesamtteilchen und Baustein-Analyse sichert auch gegen die Gefahr, daß bei der Eiweißhydrolyse sich die Bausteine verändern; die nun erreichte Äquivalenz der ionogenen Gruppen des Gesamtteilchens mit den freien, überzähligen Gruppen der trivalenten Aminosäuren stellt ein Argument gegen die Scheibesche Konzeption dar. Wenn das Eiweiß nur ein Dipolaggregat von Aminosäuren wäre, müßte sich durch geeignete pH-Variation eine viel größere Zahl ionogener Gruppen finden lassen. Kühnau, Hamburg: Kann am Aufbau der zur Avidin-Biotin-Bindung notwendigen CO-NH-CO-Bindung Carbaminsäure beteiligt sein? Werle, München: Ist die Avidin-Biotin-Verbindung unter physiologischen Bedingungen spaltbar? Felix, Frankfurt a. M.: Zwischen den Ergebnissen Webers mit der Titration der Carboxyl-Gruppen der Proteine und den neueren amerikanischen Bausteinanalysen hätte eigentlich noch eine Differenz für die Carboxyl-Enden der Peptidketten bleiben müssen. Fraenkel-Conrat: Carbaminsäure-Gruppen sind wahrscheinlich nicht im Avidin (oder in einigen anderen Eiweißen) vorhanden. Sie würden bei pH 3, im Gegensatz zu Avidin, nicht stabil sein. Hingegen ist Diacylimin von pH 2-10 recht stabil, ähnlich wie Avidin. — Biotin kann aus dem Avidin-Biotin-Komplex nur abgespalten werden, wenn das Protein gleichzeitig denaturiert oder hydrolysiert wird. Dazu sind 120° C während 15-30 min erforderlich.

JEAN ROCHE, Paris: *Über die alkalische Phosphatase.*

Durch Dialyse gegen dest. Wasser (30-40 Tage) verliert die alkalische Phosphatase (des Darms) völlig, bzw. fast völlig ihre Aktivität. Reaktivierung gelingt durch Zusatz von zweiwertigen Kationen (Mg, Mn, Zn, Ca, Fe). Das Ausmaß der Reaktivierung hängt ab vom Ausmaß des vorhergehenden Aktivitätsverlustes. Für jedes Ion wird eine optimale Reaktivierungskonz. gefunden, die für Zn sehr gering ist (10^{-6} M ZnSO₄), stärker für die anderen (10^{-3} - 10^{-4} M für MnSO₄) und sehr stark für Mg

(10^{-2} m $MgSO_4$). Wenn die Dialyse zu einem totalen Aktivitätsverlust geführt hat, wird Reaktivierung nur erhalten durch vorhergehende Inkubation (Zeitreaktion) mit einer Aminosäure (Alanin 10^{-2} m) bei pH 8,0. Daraus ergibt sich: Die alkalische Darmphosphatase ist vermutlich ein Mg -Proteid. Das, was bislang als Co-Phosphatase betrachtet wurde, ist eine dissoziierbare Peptidkette, die vielleicht durch verschiedene Aminosäuren oder Peptide ersetzt werden kann. Mg ist wahrscheinlich das natürliche Kation des Fermentes. — Die synthetisierende Funktion der alkalischen Phosphatase wird *in vitro* stark gefördert durch niedermolekulare Verbindungen, die nicht Aminosäuren oder zweiwertige Kationen sind. So wirkt z. B. Phospho-kreatin, einem Gemisch von Phosphatase, Glycerin und Phosphat zugefügt, beschleunigend auf die Synthese von Glycerophosphat durch Herstellung „energiereicher Phosphatbindungen“. Die Phosphatase beteiligt sich auch an verschiedenen anderen Zellprozessen. Quantitative *in vitro*-Untersuchungen über die Hemmung der Kalkanlagerung im embryonalen Knochen in Gegenwart von Ca - und PO_4 -Ionen, sowie von β -Glycerophosphat zeigten, daß bei gleicher Konz. an Phosphat-Radikalem der Ester die Calcifikation begünstigt und daß eine Erhöhung der Phosphat-Konzentration im Knochengewebe die Fertilität erhöht. Dadurch wird wieder die Ca -Menge erhöht und es kommt zur Bildung von Calciumphosphat. Die Versuche stehen in Einklang mit den alten Vorstellungen von Robison, aber sicher sind die Vorgänge im Knochen komplizierter. Da die Phosphatester nur langsam an die Zelle herangeführt werden, kann angenommen werden, daß die Zellen während des Wachstums eine Phosphorylase enthalten, die Glycogen in Hexose-phosphatsäureester zerlegt. Der Cori-Ester ist dann das Substrat der Phosphatase. Vortr. zeigt in einem Schema der Calcifikation der Knochen, wie das Phosphat des Blutes in den Wirkungskreis eintritt, durch phosphorylierende Glycogenolyse „energiereiche Phosphatester“ entstehen und wie durch die massive Ablagerung von PO_4 -Ionen in jenen Gebieten, die mit anorganischem Material versehen werden sollen, Blutcalcium zum Knochen gezogen wird.

Aussprache:

v. Euler, Stockholm: Die Aktivierung der alkal. Phosphatase durch Aminosäuren konnte in Stockholm bestätigt werden. Wir führen sie auf die Addition der aus der Apo-Phosphatase abgespaltenen Aminosäuren zurück. Ist die aus Knochen isolierte Phosphatase identisch mit der aus Darmschleimhaut isolierbaren Glycerophosphatase? Bruns, Düsseldorf: weist auf widersprechende Mitteilungen über den Einfluß von SH-Gruppen auf die Aktivität der Phosphatases hin. Besitzen SH-Gruppen einen spezifischen Einfluß? Vortr.: Vermutlich beruht die Wirkung der Aminosäuren und auch der SH-Gruppen in der Bindung der die Fermentwirkung hemmenden Schwermetallionen, die während der Aufarbeitung eingeschleppt wurden. Die Phosphatases verschiedener Herkunft sind höchstwahrscheinlich nicht identisch.

Nachmittags

H. v. Euler, Stockholm: Reaktionen an Nucleinsäuren und Nucleoproteiden.

An hochgereinigten Mitochondrien-Faktionen aus Rattenleber wurde der N-Gehalt pro Mitochondrion berechnet. Als Mittelwerte ergaben sich: $5 \cdot 10^{10}$ Mitochondrien / g Frischleber, N-Gehalt (Mittelwert) pro Mitochondrion $1,7 \cdot 10^{-9}$ γ . Die Zelle einer unterjährigen Bierhefe (als Vergleich) enthält $42 \cdot 10^{-7}$ γ N. Butyrase-Aktivität: $6 \cdot 10^{-10}$, katalytische Aktivität (Reaktionskonstante der H_2O_2 -Spaltung pro Mitochondrienzahl) $1,4 \cdot 10^{-10}$. Katalase findet sich hauptsächlich im Cytoplasma, wo sie sich etwa gleichmäßig zwischen Zellflüssigkeit und Mitochondrien verteilt; Cytochromoxydase und Succinodehydrase, sowie Cozymase und Adenosintriphosphatase scheinen vorwiegend in den Mitochondrien vorzukommen. Weitere Bestandteile der Mitochondrien sind Phosphatide und Fettsäure-Glyceride. Daraus ergibt sich die Frage nach den speziellen Aufgaben der Mitochondrien und Mikrosomen im Zellgeschehen. Vortr. faßt die Mitochondrien als Enzymoide auf, d. h. als Stoffe, welche durch Kombination verschiedener Enzymsysteme, Substrate und Reaktionsprodukte an einem Molekelpunkt die Auseinanderfolge gewisser Reaktionen, bes. synthetischer Art, ermöglichen. — Die den Mitochondrien entsprechenden Gebilde der Pflanze, die Chondriosomen, sind Nucleoprotein-Komplexe und scheinen die Ausgangsstoffe für die Bildung der Chloroplasten zu sein. Streptomycin unterdrückt die Bildung von Chlorophyll bei der Keimung der Gerste durch Störung der Chloroplasten-Bildung. Eine Beziehung zwischen der *in vitro* beobachteten Fällungswirkung des Streptomycins für Ribonucleinsäuren und der gestörten Synthese dieser Verbindungen wird vermutet. Nucleinsäure-Derivate werden durch Streptomycin umso leichter gefällt, je höher ihr Polymerisationsgrad ist (Virusarten, Mitochondrien u. a.). Ein dimeres Tetranucleotid wurde durch Streptomycin schwach gefällt, Adenylsäure nicht mehr. — Mit Streptomycin können verschiedene Nucleoproteine *in vitro* getrennt werden. Wesentlich ist, daß die Fällung der Nucleinsäuren durch Streptomycin von Neutralsalzen ($NaCl$) stark verhindert wird, daher die z. T. geringe Streptomycin-Wirkung auf Nucleinsäure-Derivate im Blut der Menschen und höheren Tiere. — Nach der sich aus diesen Beobachtungen ergebenden Arbeitshypothese ist die partielle Inaktivierung der Enzymoide an der Entstehung der durch Streptomycin erzeugten bzw. mutierten chlorophylldefekten Pflanzen wesentlich beteiligt.

H. J. DEUTICKE, Göttingen: Über Proteine des peripheren Nerven.

Der sofort nach dem Tode des Rindes entnommene und zerkleinerte *Nervus obturatorius* wurde mit $m/10$ Puffergemischen ($HCl/Citrat$, $Acetat$, Phosphat, Borsäure/Soda) extrahiert, wobei 10–30% der Gesamtproteine in Lösung gingen. Löslichkeitminimum bei pH 3,5–4,2. Bei der Ultrazentrifugierung (Extrakt von pH 7,3) wurden zwei Komponen-

ten mit der Sedimentationskonstanten $s_{20} 4,42$ und $7,02$ beobachtet, was Molekulargewichten von etwa 70000 (Albumin?) und 150000 (Globulin?) entspricht. Die Konz. der Komponente $s_{20} 7,02$ betrug bei pH 7,3 $1/2$ des extrahierten Gesamtproteins, war bei pH 6,1 vermindert, und bei pH 3,7 war die Komponente nicht mehr nachweisbar. Die Komponente $s_{20} 4,42$ war in diesem stark sauren Milieu noch stabil. — Die gleichen Sedimentationskonstanten hatten auch die Proteine der aus dem Gesamtnerv isolierten Nervenfasern. — Bei der Elektrophorese wandert die Komponente $s_{20} 4,42$ rascher und erscheint relativ einheitlich, die Komponente $s_{20} 7,02$ langsamer und scheint aus mehreren Teilkomponenten zu bestehen.

Aussprache:

Netter, Kiel: Die Struktur des Nerven ist wesentlich weniger r_H^- empfindlich als die des Muskels. Nach alten Untersuchungen von Harless und Halliburton wird die Längenänderung der Nerven bei verschiedenen Temperaturen auf verschiedene Koagulationspunkte der Nervenproteine zurückgeführt. Wie liegen die Koagulationstemperaturen der nachgewiesenen Proteine? Lynen, München: fragt nach einer Fermentaktivität der beiden Fraktionen. Vortr.: Genaue Untersuchungen sollen erst an besser gereinigten Präparaten vorgenommen werden.

H. FISCHER, Frankfurt a. M.: Über die papierchromatographische Analyse des Clupeins und anderer Protamine.

Papierchromatographie der Hydrolysate mit sek. Butanol bzw. Butanol-Eisessig und in der zweiten Dimension mit Phenol bzw. Kresol. In 15 verschiedenen Clupein-Präparaten wurden außer den bereits bekannten Aminosäuren Arginin, Serin, Alanin, Valin und Prolin auch Threonin und Isoleucin aufgefunden (Entscheidung zwischen Leucin und Isoleucin mit der Gegenstromverteilung vgl. folg. Ref.). Übereinstimmende quantitative Analysen ergaben, bezogen auf Isoleucin als molekulares Verhältnis: 1 Isoleucin : 4 Valin : 5 Prolin : 4 Alanin : 2 Threonin : 6 Serin : 53 Arginin. Das Mindestmolekulargewicht müßte nach diesen Analysen 11400 sein. Das untersuchte Präparat war aber nicht einheitlich. — Auch die Protamine von Seeforelle, Stör, Dorsch und Schwertfisch wurden papierchromatographisch untersucht. In den drei letzten genannten wurde eine noch nicht näher identifizierte Aminosäure gefunden, vermutlich γ -Aminobuttersäure.

H. M. RAUEN, Frankfurt a. M.: Über den Aufbau des Clupeins.

Clupein-methylesterhydrochlorid in abs. Methanol gelöst, sedimentiert in der Ultrazentrifuge bei 50000 U/min und erweist sich als nicht einheitlich. Durch Vorkühlen des Rotors und Beschicken der Kammer mit Kohlensäureschnee erniedrigt sich die Diffusionsgeschwindigkeit des Clupeins im Methanol, so daß 2 Komponenten als Einzelbande sichtbar werden. Die vermuteten übrigen Komponenten sedimentieren wieder zusammen. Aus den gemessenen Sedimentationskonstanten werden die Molekulargewichte von zwei Komponenten zu rund 4000 bzw. 5000 geschätzt. Mit einem anderen Clupein-Präparat wurde eine Komponente vom Molekulargewicht ~ 10000 in der Ultrazentrifuge beobachtet. Aus dem Isoleucin-Gehalt des Clupeins berechnet H. Fischer (vgl. vorsteh. Ref.) ein Molekulargewicht von ~ 11400 . Es wird deshalb angenommen, daß die beobachteten niedrigeren Komponenten, die jetzt als Clupeide bezeichnet werden, Teile eines Protoclupeins mit dem Molekulargewicht von 10000–11000 sind. Präparativ lassen sich die Clupeide durch fraktionierte Fällung aus abs. Methanol mit abs. Äther trennen. Einige Fraktionen waren in der Ultrazentrifuge einheitlich. Auch die Untersuchung eines m-Brom-benzoates ergab die Uneinheitlichkeit des Clupein-Präparates. Durch Acetylierung und Benzoylierung eines Clupein-Hydrolysats konnte nur das N-Acetyl-O-benzoyl-serin abgetrennt werden, während das entsprechende Threonin-Derivat in Lösung blieb. — Das Isoleucin wurde als β -Naphthalinsulfonat isoliert und charakterisiert. Die papierchromatographisch zunächst nicht mögliche Entscheidung zwischen Leucin und Isoleucin wurde zugunsten des letzteren durch Gegenstromverteilung im System Isobutanol / 30 % Ammoniumacetat + 7% Ammoniak gefällt.

Aussprache (zu den beiden vorstehenden Vorträgen):

Grubhofer, Göttingen: Wurden die Aminosäuren auch retentivmetrisch nach Th. Wieland quantitativ bestimmt? Vortr.: Nein. Grubhofer: Bei Verwendung von Whatman Nr. 1-Papier konnten für Valin und Isoleucin trotz Zusatz von Isopropylalkohol keine gut reproduzierbaren Ergebnisse erhalten werden. Frenkel-Conrat, Berkeley: Fragt nach den Beweisen für die Einheitlichkeit der Clupeide. Vortr.: Vorerst nur das Auftreten einer einheitlich wandernden Zone in der Ultrazentrifuge. H. H. Weber, Tübingen: Man kann mit osmotischen Methoden auf Grund der G. V. Schultz'schen Überlegungen über „Mischungsentropie“ Teilchengewichte und Formkonstanten genau so gut bekommen, wie mit der Svedberg'schen Methodik. Die Versuche mit L-Myosin und Tropomyosin sprechen wenigstens dafür. Tschesche, Hamburg: regt an, die Gegenstromverteilung höherer Alkylester des Clupeins in einer von ihm entwickelten Apparatur zur präparativen Verteilung zu versuchen. Kühnau, Hamburg: weist auf Löhrsche Methode zur Trennung von Leucin und Isoleucin mit Ninhydrin hin.

F. TURBA, Mainz: Chemische Untersuchungen am Myosin des Muskels.

Die Bedingungen der „Kontraktion“ und „Erschlaffung“ von Actomyosin-Gel unter dem Einfluß von K -, Mg - und Ca -Ionen, ATP, Muskeladenylsäure und Phosphokreatin wurden mit einer neuen Methode untersucht. Es zeigte sich, daß Erhöhung der KCl -Konz. und Verschiebung des pH von 6,9 nach 7,3 die Kontraktion des Gels durch ATP verhindert. Eine Umkehr der Kontraktion ließ sich durch Lösen mit KCl und Fällen durch Verdünnen erzielen; Ca begünstigte diesen Effekt. Für das Zustandekommen der Kontraktion erwiesen sich bestimmte Sulfhydryl- und Amino-Gruppen, nicht dagegen Carboxyle als notwendig. Auch für die ATP-ase-Wirkung des Aktomyosins wurden Sulfhydryl- und Amino-Gruppen als notwendig erkannt. Es wurde auf Beziehungen der Aktomyosin-ATP-ase zur Kontraktion hingewiesen.

Aussprache:

Kalow, Berlin-Dahlem: Die beiden Funktionen des Actomyosins, Kontraktion und ATP-Spaltung, unterscheiden sich nach *Szent-Györgyi* in ihren Temperaturquotienten; für die Fermentaktivität liegt er mit $Q_{10} = 0,3$ ungewöhnlich niedrig. Wenn darin auch noch kein Beweis gegen die Identität dieser funktionellen Systeme liegt, so zeigt sich doch, daß hier sehr komplizierte Verhältnisse vorliegen. **Lende**, Göttingen: Myosin bindet Digitalis-glycoside in größeren Mengen, als sie für Herzwirkungen notwendig sind. Mit dem Verfahren des Vortr. müßte sich quantitativ die Frage entscheiden lassen, ob Digitalis-Wirkungen primär über Beeinflusungen des Kontraktionsablaufs am Myosin oder sekundär über Stoffwechselwirkungen zustande kommen. Auch die sensibilisierende Wirkung des Veratrins für Kalium müßte sich nachweisen lassen. **Kuschinsky**, Mainz: *Hegglin* und Mitarb. beobachteten, daß Digitalisglycoside in bestimmten Konzentrationen imstande sind, die ATP-ase-Wirkung des Actomyosins zu steigern. Wenn es sich weiterhin bestätigt, daß Kontraktion und ATP-ase-Wirkung parallel gehen, ist zu erwarten, daß sich eine direkte Wirkung von Digitalis-Körpern auf die Kontraktion des Actomyosins nachweisen läßt. Derartige Versuche sind im Gange. **H. H. Weber**, Tübingen: Das Verfahren des Vortr., Aktomyosin in präzipitiert und superpräzipitierte Form zu zentrifugieren, ist genau so gut wie die Beobachtung kontrahierender und erschlaffender, ungeordneter Myosin-Fäden. Die Verhältnisse sind muskel-ähnlicher nur bei geordneten Fäden, wie sie von *Buchthal* und auch uns gelegentlich angewendet werden. Diese Fäden verkürzen sich aber nur spannungsfrei. Dafür gestattet diese Methode offenbar feinere Unterscheidungen: die „Erschlaffung“ genannte Quellungserhöhung auf ATP-Zusatz bei pH 7,3 oder 0,2 mol KCl war bisher noch nicht bekannt. Sehr interessant ist auch die Bestätigung eigener Erfahrungen, daß ATP-ase-Aktivität und „Kontraktilität“ immer parallel gehen.

W. GRASSMANN, Regensburg: Über ein Verfahren zur Stofftrennung durch Kataphorese (nach Versuchen mit *K. Hannig*).

Das zu trennende, gepufferte Gemisch läuft langsam durch ein poröses Medium (Filtrerpapier, Seesand, gebrannter Ton, Glaspulver u. a.) quer zu einem elektrischen Feld (Bild 1). Ungeladene Teilchen bewegen sich in Strömungsrichtung, geladene Teilchen in einer sich als Resultante aus Strömung und kataphoretischer Bewegung ergebenden Weise. Vorteil

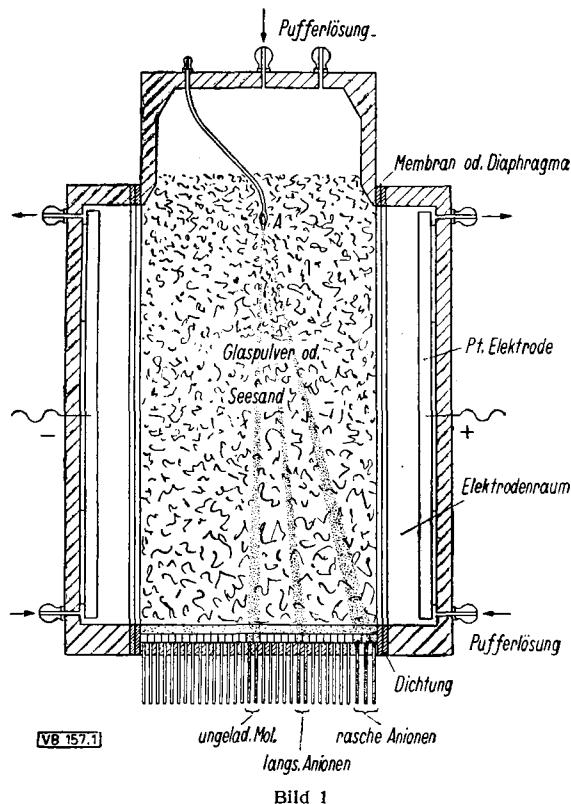


Bild 1

des Verfahrens ist, daß sich gleichgeladene, verschieden schnell wandernde Teilchen an verschiedenen Endstellen des Apparates in kontinuierlichem Gang entnehmen lassen. Erläuterung des Verfahrens mit Farbstoffen und -gemischen. Zur Sichtbarmachung ungefärbter Substanzen müssen Hilfsmethoden herangezogen werden.

Aussprache:

Turbo, Mainz: weist auf eine Methode zur Elektrophorese auf Filtrerpapier hin, die in den präparativen Maßstab übertragbar ist, in Form einer Säule, bestehend aus 400–1000 Rundfiltern, die mit Puffer getränkt sind und in deren Mitte sich das zu trennende Gemisch befindet. **Antweiler**, Bonn: Bei der Elektrophorese in unmittelbarer Nähe der Grenzflächen sind die Wanderungs- und Ausbreitungsgeschwindigkeiten stark herabgesetzt. Die Wanderungsgeschwindigkeit zeigt außerdem eine anomale Abhängigkeit von der Konzentration.

F. HARTMANN, Göttingen: Methodische Untersuchungen zur elektrophoretischen Trennung von Eiweißkörpern.

Interferometrische Untersuchungen zeigen, daß die Abhängigkeit der Brechungsindizes von der Konzentration linear und für Albumin, γ -Globulin und Fibrinogen in verschiedenen Pufferlösungen bei pH 8,5 gleich sind. Da der Brechungsindex über $D = N^2$ mit der Dielektrizitätskonstanten verknüpft ist, unterliegt er den Variablen, die auch für diese gelten: pH , Menge und Wertigkeit der Gegenionen, Temperatur. Der Brechungsindex der Serum eiweiße ändert sich mit dem pH und der Ionenstärke, und

zwar nicht gleichsinnig für alle Eiweißkörper. Bei pH 6,4 erhöht er sich für die Globuline und erniedrigt sich für die Albumine. Modellversuche mit bekannten Albumin- und Globulin-Gemischen und Serum zeigen, daß unter diesen Milieubedingungen der prozentuale Anteil der Globuline scheinbar erhöht wird. Reproduzierbare Ergebnisse werden nur bei konstanten Bedingungen erhalten. Biologische und Nahrungs-Einflüsse sind zu berücksichtigen. Die Anwendung der Antweilerschen Methode erlaubt es, 2 Albumin-, 2 α -, 4 β - und 4 γ -Globulinfraktionen quantitativ zu erfassen. An 50 Gesunden wurden folgende Mittelwerte gefunden: Albumin 63,62%, α -Globulin 8,35%, β -Globulin 11,93% und γ -Globulin 16,1%.

Aussprache:

Cremer, Mainz: Sind die als γ_1 und γ_2 angesprochenen Globulin-Zacken wirkliche Eiweißfraktionen? Ähnliche kleine Zacken sind auch bei der β -Kurve sichtbar. Ist die Methode Antweilers so zuverlässig wie die von *Tiselius* und von *Wiedemann*? Hinweis auf die Untersuchungen von *Wiedemann* über den Einfluß der Ionenstärke der Puffer auf die Ausbildung von Extrageradienten. **Vortr.**: Die Puffermodifikationen *Wiedemann* sind überflüssig und schaffen völlig unüberbare Verhältnisse. Extrageradienten fallen nach *Dole* und nach eigenen Untersuchungen bei Verwendung des Veronal-Veronalnatrium-Puffers weg. Außerdem entspricht der Brechungsindex am Ende der γ -Globulin-Faktion dem vorher ebenfalls interferometrisch bestimmten Brechungsindex des Gesamtserums. Das sichert die Annahme, daß es sich bei den verschiedenen Gradienten im γ -Globulin-Bereich um Fraktionen und nicht um Extrageradienten handelt.

R. ZAHN, Frankfurt a. M.: Molekularflotation.

Zur Trennung biologischer Substanzgemische wird die Molekularflotation (Verschäumen gelöster Substanzen mit Hilfe schaumaktiver Verbindungen) angewandt. Die Apparatur besteht aus einer Düse, durch die innen die zu verschäumende Flüssigkeit läuft und in die von außen her das Gas gepreßt wird. Die Flüssigkeit soll dabei restlos verschäumt werden. Der Schaum läuft auf ein Fließband und tropft dabei aus. Die Abtropfflüssigkeit wird durch Stege vom Band abgestreift und in Gefäßen gesammelt. Maßgebend für die Zusammensetzung der einzelnen Schaum-Fraktionen und die Verweildauer der Substanzen im Schaum sind: Die Verbindungen mit der größten Oberflächenaktivität verbleiben unterhalb einer Sättigungsgrenze am längsten im Schaum. Viscose Substanzen verzögern die Ablaufgeschwindigkeit. Die Oberflächenviskosität ändert sich während der Verschäumung sprunghaft. Durch geeignete Zusätze kann der Trenneffekt variiert werden. Als Beispiel werden Analysen eines alkalischen Hefeautolysats gezeigt. Zur Trennung eines Protein-Gemisches unter Vermeidung einer Denaturierung wird eine Mikroflotation vorgeschlagen. Die Proteine werden dabei durch entsprechende Zusätze gefällt und das verdünnte Fällungsprodukt verschäumt.

Aussprache:

Netter, Kiel: Fragt nach der Schaumsubstanz. Diese setzt die Oberflächenspannung herab und vermindert dadurch die Chance der Aufnahme der zu adsorbiierenden Substanzen. Die Lösung dieses Dilemmas kann vielleicht in der Emulgierung mit Ölen gesucht werden. **Peters**, Hamburg: Symbiose zwischen Erniedrigung der Oberflächenspannung und der Schaumfähigkeit scheint nach älteren Untersuchungen von *W. Ostwald* am Humussaure nicht immer zu bestehen. Die Übertragung der beschriebenen Methode wie auch die Anwendung des von *Ostwald* angeführten Verschäumungsverfahrens auf Reinigung und Trennung von Proteinen erscheint aussichtsreich, wenn zuvor die optimalen Bedingungen (Proteinkonz., Ionenstärke, pH , Temp. u. a.) gründlich ermittelt werden. Es werden dann Schaumfähigkeitskurven erhalten, die den elektrophoretisch bestimmten Charakteristiken ähneln. Wie weit eine Zuordnung zwischen den beiden Methoden möglich ist, müssen weitere Untersuchungen ergeben. Die Gefahr der Denaturierung von Proteinen an Oberflächen, wie z. B. beim Ovalbumin, wird überschätzt. Eigene Untersuchungen zeigen, daß Antikörper des Pferdeserums auch nach Verschäumen wirksam bleiben.

K. LOHMAN, Berlin: Über die Reaktion von Eiweißkörpern mit Pikrinsäure und Dinitrobenzoësäure in soda-alkalischer Lösung.

H. KRAUT, Dortmund: Die Ausnutzung von tierischem und pflanzlichem Eiweiß im menschlichen Verdauungstrakt.

Aus 690 Stickstoffbilanz-Versuchen wurde statistisch errechnet, daß im Durchschnitt das pflanzliche Eiweiß zu 86%, das tierische zu 97% ausgenutzt wird. Neben dem nicht resorbierten Anteil des pflanzlichen und tierischen Eiweißes wird vom Erwachsenen noch ein aus Verdauungssäften und Darmepithel stammender Betrag von durchschnittlich 0,8 g N/Tag ausgeschieden. Es wird empfohlen, bei Berechnungen über den Nahrungsbedarf statt der Anteile an resorbierbarem N die des durchschnittlich resorbierten N einzusetzen.

Aussprache:

Lang, Mainz: Fragt nach der Abhängigkeit des Kot-N vom Nahrungsgehalt. Es liegt erhebliches Zahlenmaterial darüber vor, daß die einzelnen Aminosäuren verschieden schnell resorbiert werden. Große Unterschiede bestehen zwischen den Aminosäuren aus pflanzlichem und tierischem Eiweiß. Letztere sollen praktisch quantitativ ausgenutzt werden. **Thomas**, Göttingen: Auch die N-Menge in Darmsekreten hängt nach Versuchen von *Strack* beim Hund von der Größe des N-Umsatzes ab. **Reinwein**, Kiel: Nach klinischen Beobachtungen und den Nachkriegserfahrungen muß mit einer Abhängigkeit der Ausnutzung von Alter, Geschlecht und allgemeinem Zustand gerechnet werden. **Lenkeit**, Göttingen: Die errechnete Ausnutzung der pflanzlichen Eiweiße von 86% durch den Menschen dürfte zu hoch sein. **Vortr.**: Auf den möglichen Einfluß des N-Umsatzes, des Nahrungsgehalts und die Anwesenheit von Ballaststoffen auf die N-Ausscheidung im Kot wurde besonders geachtet, aber keine Abhängigkeit festgestellt. Wenn einige Nahrungsmittel die N-Ausscheidung erhöhen, handelt es sich um eine Reizwirkung auf den Darm, die wie jede leichte Infektion die N-Ausscheidung sehr beeinflußt. Individuelle und durchschnittliche Ausscheidung auf die N-Ausscheidung sind sehr groß. Bei einer durchschnittlichen Ausscheidung von 1,85 g N im Kot ist die mittlere quadratische Abweichung der berechneten und analytisch bestimmten N-Ausscheidung in unseren Versuchen $6 \pm 0,51$. Aber der Korrelationskoeff. von 0,62 zwischen den berechneten und den Analysenwerten zeigt, daß man bei Durchschnittsbetrachtungen der Ernährung mit den ermittelten Ausnutzungswerten rechnen darf.

Die biologische Wertigkeit des Eiweißes von *Torula* wurde meist nur im Tierversuch mit pelztragenden Tieren bestimmt. Deshalb sind, infolge relativ höheren Cystein-Bedarfs dieser Tiere und relativer Armut an S-haltigen Aminosäuren von *Torula* die Werte mit 30–40 sehr niedrig. Vortr. berichtet über einen an 7 Versuchspersonen über 4 Wochen durchgeführten Versuch, in dem die biologische Wertigkeit einer purinarmen Waldhof-Trockenhefe (Ges.-N 6,95%, Purin-N 0,08%) nach der von Martin und Robison angegebenen Formel zu 52 gefunden wird.

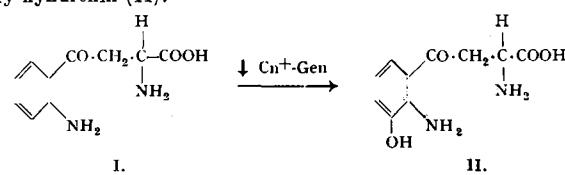
Aussprache:

Felix, Frankfurt a. M.: In Versuchen am Frankfurter Institut wurde für Hefe eine biologische Wertigkeit von etwa 60 gefunden. Zulagen von Cystin erhöhte sie um etwa 10 Einheiten, sowohl im Tier- wie im Menschenversuch. Schwere Leberschäden wurden im Rattenversuch nicht beobachtet. Die niederen Wertigkeiten der Literatur sind häufig dadurch bedingt, daß das zu prüfende Eiweiß in zu großer Menge verfüttert wurde. Man sollte das neue Verfahren vorziehen, bei dem weniger Eiweiß gegeben wird, als für Stickstoff-Gleichgewicht erforderlich ist. **Hock, Mannheim:** Bei Wiederholung meiner Versuche aus dem Krieg¹⁾ konnte ich mit einer jetzigen *Torula*-Trockenhefe aus einem technischen Betrieb keine Leberschädigung mehr feststellen. Der Grund ist auf verschiedene Hefetypen zurückzuführen, die Ursache noch unbekannt. – Die biologische Wertigkeit für Wachstum und Erhaltung sind nicht identisch, nach neuesten amerikanischen Arbeiten können, speziell bei Hefen, die Werte sogar entgegengesetzt sein. **Vortr.:** Die biologische Wertigkeit im Tierversuch wurde nicht ausschließlich durch Wachstumsversuch bestimmt, teilweise wurde auch die N-Ausnutzung untersucht²⁾.

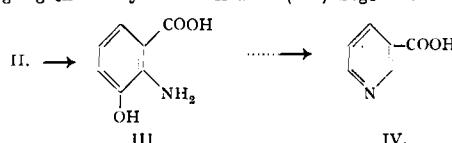
Donnerstag, den 1. September

A. BUTENANDT, Tübingen: Untersuchungen zum Tryptophan-Stoffwechsel.

Vortr. zeigt am Beispiel der Analyse der Ommochrom-Bildung bei Insekten, welch weitgehende Einblicke man in den Ablauf des intermediären Stoffwechsels durch die Untersuchung von Gen-Wirkungen gewinnen kann. Durch das Gen v^+ der *Drosophila* erhält der Organismus die Fähigkeit, Tryptophan über α -Oxytryptophan in Kynurenin (I) überzuführen. Das Gen v^+ sorgt für eine Abwandlung des Kynurens in 3-Oxy-kynurein (II):



Dieses bisher unbekannte Intermediärprodukt des Tryptophan-Stoffwechsels wurde nach dem Prinzip der Sörensenschen Aminosäuren-Synthese gemeinsam mit G. Schlossberger aus 2-Nitro-3-oxy- ω -brom-acetophenon und Formamidomalonester synthetisiert und anschließend von W. Weidel aus Schmeißfliegenpuppenextrakt (*Calliphora*) isoliert. Es löst an en-Mutanten der *Drosophila* die unterbrochene Ommochrom-Bildung aus und führt zur Ausfärbung ihrer farblosen Augen in Richtung auf die Wildform. Es ist bisher unbekannt in welcher Weise das 3-Oxykynurenin (unter der Wirkung weiterer Gene) als Chromogen abgewandelt wird, jedoch konnte an geeigneten *Neurospora*-Mutanten im Arbeitskreis um Beadle (Pasadena) gezeigt werden, daß 3-Oxykynurenin auch als Intermediärprodukt der Nicotinsäure(IV)-Synthese auftritt, die mit seinem Übergang in 3-Oxanthranilsäure (III) beginnt:



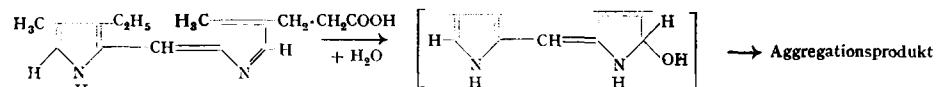
Die Wirkung der Gene besteht wahrscheinlich darin, daß sie die Bildung der spezifischen Fermente veranlassen.

H. HELLMANN, Tübingen: *Synthesen in der Tryptophan-Reihe*³).

F. BRUNS, Düsseldorf: Über den Einfluß des Cysteins auf den Stoffwechsel der roten Blutzellen.

Die Atmung roter Blutzellen des Menschen in $\text{NaCl}/\text{Phosphat}/\text{Glucos}$ wird bei $\text{pH } 7,4$ durch Cystein (0,005–0,006 molar) um mehrere 100% gesteigert (nach Abzug des auf Oxydation Cystein-Cystin entfallenden O_2). Gleiches gilt für die CO_2 -Bildung. Bei $\text{pH } 5,8$ steigen die O_2 - und CO_2 -Kurven zwar langsamer an, erreichen aber zuweilen den Endpunkt der bei $\text{pH } 7,4$ erhaltenen Werte. Diese Atmungssteigerungen hängen ab: 1) von der c_{Hb} , 2) Sustratmenge, 3) Zustand der Zellstruktur (keine Steigerung im Gefrierhämolsat), 4) Cystein-Menge. SH-Glutathion wirkt wie Cystein. Hämoglobin-Bildung wurde nicht beobachtet. Auf Cystein-Zusatz war nach beendetem Atmungsversuch etwa 50% Milchsäure weniger gebildet worden als in den Kontrollen.

G. BLIX, Uppsala: *Neuere Forschungsergebnisse über tierische Glykoproteide und Mucopolysaccharide*.



Sie wirken wahrscheinlich als Kittsubstanz zwischen den kollagenen Fibrillen. Die Entdeckung einer Hyaluronidase in Testen und Spermatozoen und in vielen pathogenen Bakterien hat ein weitverbreitetes physiologisches und klinisches Interesse für die Hyaluronsäure erweckt. — Entgegen früheren Annahmen scheint die Mucotinschwefelsäure weniger verbreitet zu sein. Sie wurde bisher mit Sicherheit nur in Magenschleimhaut und Cornealgewebe nachgewiesen. Die Mucotinschwefelsäure der Cornea ist der Hyaluronsäure nahe verwandt und wird auch als Hyaluronschwefelsäure bezeichnet. — Die Blutgruppenantigene sind Glykoproteide. Sie kommen nicht nur an der Oberfläche der Blutkörperchen, sondern vielfach auch in den epithelialen Schleimsekreten vor. Sie treten hier neben serologisch inaktiven, aber chemisch von ihnen nicht unterscheidbaren Glykoproteiden auf. Es handelt sich um Substanzen, die aus 60–70 % neutralem Polysaccharid und 30–40 % daran fest gebundenem Protein aufgebaut sind. Ersteres enthält außer N-Acetylglucosamin (sowie wahrscheinlich N-Acetyl-chondrosamin) Galaktose und Fucose. Dieses Polysaccharid könnte vorläufig Fucomucan und das zugehörige Glykoproteid Fucomucin genannt werden. Das Fucomucin scheint das vorherrschende Glykoproteid der meisten epithelialen Schleime zu sein und ist chemisch im Nasen- und Bronchialsekret, weiter im Speichel-, Magen- und Darmschleim sowie in dem Schleim der Cervix uteri und gewisser Ovarialzysten nachgewiesen worden. — Das im Submandibular-Schleim vorherrschende Kohlenhydrat ist jedoch eine Polysaccharidsäure, die aus N-Acetyl-hexosamin und einer Polyoxyxsäure noch unbekannter Struktur besteht. In kleineren Mengen kommt sie auch in anderen epithelialen Schleimen, im Blutserum und wahrscheinlich auch in Gangliosiden vor. — In den einfachen Proteinen sind meistens einige Prozent einer Polysaccharid-Gruppe eingebaut, in der auf eine Molekel N-Acetyl-glucosamin zwei Hexosemolekeln (Mannose und Galaktose) kommen. Gewisse Serumproteine enthalten so viel davon, daß sie als wirkliche Glykoproteide bezeichnet werden können. So enthält das α_2 -Globulin etwa 15 % Polysaccharid. Das Polysaccharid der Serumproteine wird wahrscheinlich in der Leber gebildet und tritt in gesteigerter Menge bei Zuständen auf, die mit einer erhöhten Eiweißneubildung verbunden sind. Die Gonadotropine sind Glykoproteide mit einer Polysaccharid-Gruppe von gleichartigem Typus. — Viele bakterielle Polysaccharide sind tierischen Mucopolysacchariden so verwandt, daß Kreuzreaktionen vorkommen können.

S. HOLLMANN, Göttingen: Über das Verhalten der Kohlenhydrat- und Phosphat-Fraktionen des Uterus bei seiner Kontraktion.

K. LOHMANN, Berlin: Über das leicht hydrolysierbare Phosphat der Hefe.

Während das aus Muskeln isolierbare, leicht hydrolysierbare Phosphat im wesentlichen aus ATP besteht, enthält die Hefe noch andere leicht hydrolysierbare Phosphate. Aus dem neutralen Kochsalzextrakt von *Torula* wurde nach Behandlung mit Trichloressigsäure und Kochsalz, Dialyse und Fällung mit 0,3 n Salzsäure eine mit Bariumacetat fällbare Phosphatkugel erhalten. In ihr findet sich ein neues, höheres Polyorthophosphat, gebunden an eine weder Stickstoff noch Kohlenhydrat enthaltende organische Substanz; bei der Zersetzung des Bariumsalzes mit Schwefelsäure wird mehr als 1 Äquivalent verbraucht. Ob diese mit etwa 2-5 mg P_2O_5 in 1 g Frischhefe vorkommende „Substanz X“ als Energiereservoir („energiereiches Phosphat“) dient und für den Nucleinsäurestoffwechsel von entscheidender Bedeutung ist, konnte noch nicht mit Sicherheit festgestellt werden. Möglicherweise handelt es sich um ein Inosit-Derivat. Sein C:P-Verhältnis beträgt 1:5-6. Am Kohlenhydratstoffwechsel ist es nicht beteiligt.

W. SIEDEL, München: *Mesobilileukan, ein neues physiologisches Abbauprodukt des Blutfarbstoffes.*

Mesobilifusin konnte aus Normalfaeces (bei fleisch- und chlorophyllfreier Kost), aus Mekonium und aus braunem Ikterusharn isoliert werden. In vitro ließ es sich aus Mesohäm in ebenso wie Bilifusin aus Hämoglobin mit Ascorbinsäure/Sauerstoff darstellen. Auch gelang die Überführung von Bilirubin in Mesobilifusin mit Wasserstoff-(Na-amalgam) Sauerstoff. Dabei wurde beobachtet, daß letzteres in mehreren Typen existiert, die sich wahrscheinlich im Ausmaße der Aggregation unterscheiden. In den Faeces kommt eine farblose Verbindung vor, die in saurem Milieu sehr schnell in Mesobilifusin übergeht. Es wird Mesobilileukan genannt. Hämoglobin, Häm in, Mesohäm, Bilirubin, Urobilin und Stercobilin wurden mit Wasserstoff aus Na-amalgam/Sauerstoff und biologisch in Mesobilileukan übergeführt. Die Mesobilileukan-Aggregation wurde an einem α , α' -H-substituierten Pyromethen als Modellsubstanz untersucht. Wird das Pyromethen aus seinem Hydrobromid in Freiheit gesetzt, so tritt nach kurzer Zeit in Lösung bei Anwesenheit von Wasser Dunkelfärbung und Aggregation ein. Analyse des Endprodukts und seines Zn-Komplexsalzes sprechen für:

Es scheint hier ein allgemeines Prinzip der Pyrrol-Reihe vorzuliegen, das sich auch in der Bildung des „Pyrrolschwarz“ aus der Opsopyrrol-carbonsäure aufzeigen lässt und zur Melanin-Bildung in Beziehung steht. Die neuen Ergebnisse haben wesentliche Bedeutung für die Bilanz des Blutfarbstoffwechsels.

¹⁾ Vgl. diese Ztschr 60, 26 [1948].

²⁾ Vgl. diese Ztschr. 61, 255 [1949]. ³⁾ Vgl. diese Ztschr. 61, 352 [1949].

Aussprache:

Roche, Paris: Theorell berichtete in Cambridge über die Lebensdauer der Hämoproteide verschiedener Art, nach Versuchen mit markiertem Eisen. Danach beträgt die Lebensdauer des Hämoglobins etwa 20 Tage. Die Resultate wurden aber durch Eisenanalysen erhalten, und es ist nicht sicher, daß der Stoffwechsel der Fe-Proteide mit dem Eisenstoffwechsel parallel geht. **Kiese, Kiel:** Ist bekannt, ob der Abbau der Gallenfarbstoffe im Organismus über die Spaltung in Pyrromethene hinausgeht? **Thomas, Göttingen:** Fragt nach den neuen Anschauungen über die Lebensdauer der Erythrocyten mit Hilfe der Isotopenmarkierung, und inwieweit diese mit den hier mitgeteilten Zahlen übereinstimmen. **v. Dobeneck, München:** Entgegen der oft von Bingold vertretenen Ansicht, das sog. Propentypontopin könnte in vivo direkt aus Häm in entstehen, glaube ich nachgewiesen zu haben, daß in vivo diese zweikernigen Abbauprodukte nur indirekt, und zwar nach Aufspaltung des Porphyrin-Ringes zu 4-kernigen Produkten entstehen. Ich möchte dasselbe auch für die jetzt behandelten 2-kernigen Produkte vermuten. **Vortr.:** Als einkerniger Pyrrol-Abkömmling wurde bisher nur die Hämatinsäure aus einem Naturprodukt (Rindergallensteine) isoliert (v. Dobeneck). Es ist jedoch möglich, daß die Hämatinsäure sekundär durch Oxydation des Bilirubins der Gallensteine entstanden ist. — Neuere amerikanische Untersuchungen über die Blutmauserung ergaben kürzere Lebensdauern der Erythrocyten, als bisher angenommen. — Die Bildung des Mesobilieukans dürfte ohne Zweifel über die vierkernigen Bilirubinoide verlaufen.

J. ALSLEV, Kiel: Über die prothetische Gruppe eines Verdoglobins.

Verdoglobin sind grüne Derivate des Hämoglobins, die am nativen Globin noch einen Eisen-Porphyrin-Komplex tragen. Nach Kiese besitzt das bei der Einwirkung von Nitrit und H_2O_2 auf Hämoglobin entstehende Verdoglobin NO_2 eine ziemlich beständige prosthetische Gruppe, die schon früher abgetrennt und als Ester des Spirographis-porphyrins wahrscheinlich gemacht werden konnte. — Dieser Ester wurde nunmehr kristallin gewonnen. Das quantitative Absorptionsspektrum des reinen $VerdNO_2$ -porphyrinesters, das einen Rhodo-Typ aufweist, und das des hydrierten $VerdNO_2$ -porphyrinesters stimmen weitgehend mit dem Spektrum des Spirographis-porphyrinesters von Fischer und dessen Hydrierungsprodukt überein. Die auf Grund dieser spektralen Übereinstimmung früher vermutete Identität der genannten Verbindungen wird jedoch durch die Krystallform und den Schmelzpunkt widerlegt. F_p des mehrfach umkristallisierten Produktes bei 269° (nach Kofler), der des synthetischen Spirographis-porphyrinesters von Fischer $280-281^\circ$, des analytischen Präparates von Warburg $282-283^\circ$. Eine Ähnlichkeit in Krystallform und Übereinstimmung in F_p und spektralem Verhalten des Produktes besteht jedoch mit dem Isospirographis-porphyrinester von Fischer und Deilmann. Bis diese Ähnlichkeit durch weitere Untersuchungen bewiesen ist, wird der aus dem Verdoglobin NO_2 dargestellte Ester als $VerdNO_2$ -porphyrin-dimethylester angesehen.

Nachmittags, gemeinsam mit den Physiologen

A. BETHE, Frankfurt a. M.: Über den Stoffaustausch zwischen Zelle und Umgebung vom Standpunkt der Ladungshypothese und der Austauschadsorption.

Der Austausch zwischen den Zellen und ihrer Umgebung wird nach Ansicht der meisten Autoren im wesentlichen durch die physikalisch-chemischen Eigenschaften der Plasmahaut geregelt. Nicht berücksichtigt wird dabei sehr häufig die Höhe des Gefäßes und das Bestehen einer Akkumulationsmöglichkeit. Ist diese vorhanden, wird eine langsam permierende Substanz u. U. in sehr viel größerer Menge im Innern gefunden als eine leichter permierende, der sich keine Anhäufungsmöglichkeit bietet. — Die Akkumulation kann aktiv sein, indem lebenswichtige Substanzen (Zucker, Aminosäuren u. a.) durch fermentative Vorgänge in nicht permierende, osmotisch unwirksame Stoffe umgewandelt werden. Hierdurch wird das Gefälle aufrecht erhalten. Andererseits besteht auch eine passive Akkumulation, indem eine Substanz in einem Austauschprozeß adsorbiert wird. Als Adsorbens kommen Eiweißkörper, als Adsorbendum nur geladene Verbindungen in Frage. Die Stärke der Adsorption hängt vom pH der Lösung und der Lage des IEP des Eiweißkörpers ab. Liegt der IEP der Zelleiweißkörper im sauren, besteht bei neutralem Zell- pH die Möglichkeit der Adsorption für basische Farbstoffe, nicht aber für saure. In der Tat färben sich derartige Zellen nur mit basischen Farbstoffen. Dem meist daraus gezogenen Schluß, daß die Plasmahaut für Farb-Anionen impermeabel sei, widerspricht, daß sich Zellen mit saurem Zellsaft mit sauren Farbstoffen stark färben. Mit basischen Farbstoffen angefärbte Zellen entfärben sich in der gleichen Farblösung, wenn ihr z. B. Alkalioide oder mehrwertige Kationen zugesetzt werden, während gegenüber sauren Farbstoffen eine Verdrängung nur mit Anionen, z. B. Borsäure, möglich ist. Lysin und Arginin scheinen sowohl saure wie basische Farbstoffe verdrängen zu können. — Amphotere Farbstoffe werden von Gelatine und Zellen sowohl im sauren wie im alkalischen Bereich adsorbiert, mit einem Minimum in der Gegend des IEP der Gelatine. Daraus geht hervor, daß der mit rein basischen und rein sauren Farbstoffen gefundene Unterschied nicht auf Verschiedenheit der Permeabilität, sondern auf Unterschieden in der Adsorbierbarkeit beruht. Der Unterschied verschwindet, wenn der einwirkende Farbstoff ebenso wie das Adsorbens ein Ampholyt ist.

Aussprache:

Netter, Kiel: Neben dem Ladungsprinzip gilt das der Speicherung in Lipoiden und das der Verteilung der Farb-Ionen nach den Membrangleichgewichten. Erstere und letzteres können entgegengesetzten Gang mit dem p_H bedingen. Die Speicherung nach dem Lipoidprinzip ist in der Regel wenig p_H -abhängig. Das Ladungsmuster der Membran beherrscht auch den Sinn der Ionenpermeabilität. Erythrocyten weisen eine recht schwache Kationenpermeabilität auf, die sich durch Gifte steigern lässt, ohne daß Salzpermeabilität und damit Hämolyse eintritt. Wird nach Entfernen des Giftes (Resorcin) Glucose oder Milchsäure in phosphat-haltiger Lösung zugefügt, kann der Effekt entgegen dem Konzentrationsgefälle rückgängig gemacht werden.

U. S. v. EULER, Stockholm: *Über die relativen Mengen von Sympathin N und Sympathin A in Organen und Nerven.*

In Extrakten aus adrenergischen Nerven und in den davon versorgten Organen finden sich neben viel Noradrenalin auch kleine Mengen Adrenalin. Die relativen Mengen der beiden Stoffe wurden in Milznerven und Milz des Rindes biologisch bestimmt, unter Benutzung des Blutdrucks der Katze und des isolierten Blindsights des Hühnerrektums. Die an Aluminiumhydroxyd adsorbierten Catechole der Milznerven bestanden im Durchschnitt zu 2,2% aus Adrenalin und der Rest aus Noradrenalin, während für Extrakte aus Milz der Anteil an Adrenalin 7,6% entsprach. Dies spricht für die Annahme, daß Noradrenalin primär im Nerven gebildet und nachher in Gegenwart von ATP auch ohne Methyl-übertragende Aminosäuren zum Teil methyliert wird. Der relativ höhere Adrenalin-Gehalt in der Milz deutet auf eine intensivere Methylierung in den peripheren Teilen des Nerven bzw. an den Nervenendigungen hin^{4).}

Aussprache

Baldz, Salzburg: Adrenalin ist bekanntlich Antagonist des Melanophorenhormons und Noradrenalin scheint in dieser Beziehung eine vom Adrenalin verschiedene Wirkung zu haben. **Werle, München:** Die am Hühnerrectalcoecum zu testenden Extrakte müssen frei sein von Adenosin-Derivaten, da auch diese das Präparat zur Erschlaffung bringen, wodurch zu hohe Noradrenalin-Werte gefunden werden. **Wezler, Frankfurt a. M.:** Außerdem Bedenken gegen die Zulässigkeit der in der Pharmakologie allgemein angewandten biologischen Methode, aus Blutdruckänderungen quantitative Schlüsse auf den Gehalt von Extraktten an bestimmten Stoffen zu ziehen. Der Blutdruck ist mechanisch und regulativ eine so komplexe Größe, daß gleichen Druckänderungen recht verschiedene Vorgänge im Kreislauf zugrunde liegen können. **Vortr.:** Gegen die Annahme, daß die Catechole der adrenergen Nerven aus dem Nebennierenmark stammen, spricht der Befund von **Luco** und **Goni**, daß nach längerer elektrischer Reizung des Splanchnicus bei der Katze der Gehalt an Catecholen unverändert bleibt. Es dürfte wahrscheinlicher sein, daß die Catechole aus einem Enzymsystem im Nerven gebildet werden.

F. H. REIN, Göttingen: *Hepatoliene Steuerung des oxydativen Stoffwechsels bei physiologischen Hypoxiybosen⁵⁾.*

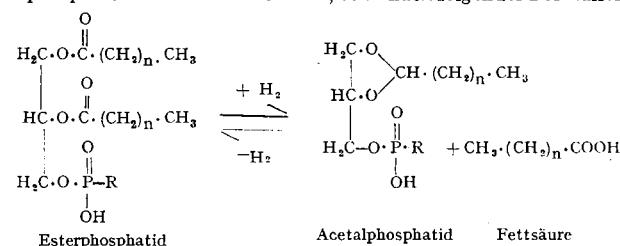
Die Leber scheint prinzipiell zwei Hauptfunktionen zu erfüllen, die zueinander in einem gewissen Gegensatz stehen: „*Ingestivfunktionen*“, d. h. Sichtung, Speicherung und Verwaltung der aus dem Darm aufgenommenen Stoffe, einhergehend mit einer *Mehrdurchblutung* des Pfortadergebietes, „*Regulativfunktionen*“ für den gesamten oxydativen Stoffwechsel des Organismus, begleitet von einer starken *Mehrdurchblutung* der Arteria hepatica. Den Anstoß zur Umstellung der Leberfunktion bei Hypoxie gibt die Milz, als Vororgan der Leber. Sie liefert einen Stoff, den Vortr. zunächst als „*Hypoxie-Lienin*“ bezeichnet. In der Leber wird dieser Stoff umgebaut oder wirksam gemacht und in den Kreislauf ausgeschüttet. Bei direkter Abgabe aus der Milz in die peripheren Venen des Kreislaufs ist er nahezu unwirksam. Er ist im Milzvenenblut enthalten, wenn man das Versuchstier in akuten O_2 -Mangel bringt und zusätzlich einen kleinen Milznervenast elektrisch reizt. Überträgt man wenige cm^3 solchen Milzvenenblutes durch die Pfortader auf ein splenektomiertes Tier, welches im O_2 -Mangel versagt, so kommt es nicht nur zu einem raschen Schwinden der eingetretenen hypoxischen Herzmuskel-Insuffizienz, sondern es treten alle bekannten Erscheinungen des „*second wind*“ auf. Die vom Vortr. gefundenen Wirkstoffe der Milz sollen gerade für die physiologische Erscheinung des „*second wind*“ bedeutungsvoll sein. Strophanthin vermag den Effekt der Milzstoffe teilweise vorwegzunehmen.

Aussprache: *Fleckenstein*, Heidelberg: Bei der Analyse der nach Ausschaltung der Milz bzw. Leber auftretenden muskulären Insuffizienz würde auch das Verhalten des Plasmakaliums interessieren. Die kritische Grenzkonz. für K liegt nur sehr wenig über den normalen Werten des Plasmas (*Eichholz* und *Tangner*). Auch die Muskelinsuffizienz des nebennierenrindenlosen Tieres erklärt sich größtenteils aus der pathologisch erhöhten K-Konz. (35–40 mg %) des extrazellulären Milieus. *Fenn* sieht in der Leber das Hauptorgan für die Rückbindung des bei der Muskeltätigkeit freigesetzten Kaliums. Auch sollen Digitalis-Körper das Plasmakalium senken. Wurde schon das Verhalten des Plasmakaliums untersucht? *Vortr.:* Nein. *Lendle*, Göttingen: Digitalis-artige Wirkstoffe lassen sich am sichersten an toxischen Wirkungen erkennen. Sind solche Wirkungen mit Milzexztrakten nachweisbar? *Vortr.:* Toxische Wirkungen der Wirkstoffe wurden nicht beobachtet. Tiere, die sich mehr als der Wärmläufer des gefundenen Mechanismus bedienen (*Haifische*), sind erstaunlich unempfindlich gegen Digitalis-Stoffe. Offenbar besteht eine besondere Fähigkeit, diese Stoffe wieder abzubauen. *Tschesche*, Hamburg: weist darauf hin, daß die Krötengifte den hypothetischen Milzstoff nahezustehen scheinen. Eine Anreicherung scheint mit Hilfe des UV-Spektrums möglich. Krötengifte haben eine UV-Absorption bei 320–340 m μ .

Freitag, den 2. September

R. FEULGEN, Gießen: Die biologischen Beziehungen zwischen Esterphosphatiden und Acetylphosphatiden⁸⁾

Nach mehrtägiger Bebrütung eines befruchteten Hühnereis steigt der Gehalt an Acetalphosphatiden (~ 8 mg) auf das Doppelte an. Im fertig entwickelten Hühnchen beträgt er ein Vielfaches des Anfangsgehaltes. Läßt man eine Sojabohne im Dunkeln keimen bis die Wurzeln eben herausstreifen, so steigt ihr Gehalt an Acetalphosphatiden (~ 50 γ) auf das Fünffache. Vorr. diskutiert die Frage, ob Acetalphosphatide aus Esterphosphatiden entstehen könnten, etwa nach folgender Formulierung:



⁴⁾ Vgl. diese *Ztschr.* 61, 260 [1949].
⁵⁾ Vgl. ebenda 61, 252 [1949].

⁶⁾ Vgl. ebenda 61, 258 [1949].

Der Vorgang kann auch umkehrbar gedacht werden. — Acetalphosphatide kommen in sämtlichen Organen aller Tierklassen vor. Da sie auch im Pflanzenreich angetroffen werden, handelt es sich phylogenetisch um archaische Substanzen.

Aussprache:

Klenk, Köln: Für die Frage der gegenseitigen Beziehung zwischen Ester- und Acetalphosphatiden ist die Natur der in diesen Phosphatiden vorkommenden Säuren und Aldehyde wesentlich. Es ergab sich, daß in den Acetalphosphatiden nur die Aldehyde der C_{16} - und C_{18} -Säuren vorhanden sind, daß dagegen die Aldehyde der ungesättigten C_{16} - und C_{18} -Säuren fehlen. Wenn man annimmt, daß die Acetalphosphatide Zwischenprodukte bei der Fettsynthese aus Kohlenhydraten sind, spricht dies dafür, daß nur die C_{16} - und C_{18} -Säuren auf dem Weg über die Acetalphosphatide gebildet werden.

G. WEITZEL, Göttingen: Untersuchungen an methyl-verzweigten Fettsäuren⁷⁾.

Vortr. prüfte die Frage, wie sich die Eigenschaften einer einfach methylierten Fettsäure ändern, wenn man die Stellung der Methyl-Gruppe variiert. Es wurden 10 Monomethylstearinsäuren mit den Methyl-Verzweigungen an den C-Atomen 2 bis 11 hergestellt, während die 15-, 16- und 17-Methyl-Stearinsäuren bereits durch Arbeiten von Cason bekannt sind. Mit der Verschiebung der CH_3 -Gruppe von beiden Enden der Kette her nach der Mitte zu sinkt der Schmelzpunkt. Die d,l-10-Methylstearinsäure z. B., deren linksdrehende Form „Tuberkulostearinsäure“ heißt, schmilzt etwa 30° tiefer als die 2-Methyl- und etwa 40° tiefer als die 17-Methyl-stearinsäure. Den tiefsten Schmelzpunkt aller bisher bekannten d,l-Monomethyl-stearinsäuren hat die 11-Methylstearinsäure. Schubmessungen monomolekularer Filme auf Wasser nach Langmuir zeigten, daß der maximale und minimale Flächenbedarf mit wachsender Entfernung der Methyl-Verzweigung vom Carboxyl langsam ansteigt. Fütterungsversuche mit einigen Monomethylstearinsäuren an 2 Hunden ergaben, daß normale und 2-Methyl-stearinsäure ebenso wie β -Methyl-stearinsäure bei mäßiger Belastung (0,75 g/kg/Tag), aber nicht mehr ganz bei hoher Belastung (2 g/kg/Tag) verarbeitet wurden. Bei 5-, 9- und 10-Methyl-stearinsäuren traten geringfügige erhöhte Ausscheidungen auf trotz mäßiger Belastung (0,75 g/kg/Tag). Nimmt man paarige β -oxydative Abbau an, so würde z. B. aus 10-Methyl-stearinsäure die 2-Methyldekanäure entstehen, d. h. eine verzweigte Säure mit der kritischen diacidogenen Kettenlänge. Diese wurde zum Vergleich verfüttert (1,6 g/kg/Tag) und erbrachte eine gegenüber allen Monomethylstearinsäuren beträchtlich erhöhte Ausscheidung. Nicht bestätigt wurde ein Versuch von Keil (1947) über erhöhte Ausscheidung ätherlöslicher Säuren im Harn nach Fütterung mit Kokosfett, das mit 3:1 mit 4-Methyl-laurinsäure-glycid verschritten war⁸⁾.

Aussprache:

Vortr.: Sehr wahrscheinlich haben die Kurven des Flächenbedarfs und der Schmelzpunkte bei 11- oder 12-Methylstearinsäure einen Wendepunkt, von wo ab mit der Wanderung der Verzweigung nach dem carboxyl-fernen Ende der Schmelzpunkt wieder ansteigt, während der Flächenbedarf sinkt.

W. TREIBS, Leipzig: Über einige Säuren und Glyceride des Lebertrans.

Die am stärksten ungesättigten natürlich vorkommenden Säuren finden sich im Lebertran. Die Hexaensäure $C_{22}H_{32}O_6$ wurde über ihr Dodekabromid, eine isomere Säure über ihr Perbromid dargestellt. Beide Säuren gehen bei konst. Bedingungen unter gleichgroßen Sauerstoff-Aufnahme in feste, durch Hitze härtbare Trocknungsfäden über. Die Dimethylester der regenerierten Säuren nehmen an der Luft 6 Sauerstoffatome, die durch Umemesterung gewonnenen Methylester der nativen Säuren an der Luft 7, in Sauerstoff 8 und bei gleichzeitiger Belichtung 10 O_2 -Atome, also über 30 % ihres Gewichtes auf. Das Gesetz der statistischen Verteilung hat für den Lebertran offenbar keine Gültigkeit, da über die Hälfte der insgesamt vorhandenen Hexaensäuren in Form von Glyceriden mit 2 Hexaensäure-Seitenketten vorhanden sind. Der starken, mit Peroxyd-Bildung und schneller Vernichtung des Vitamins A verbundenen Autoxydationsfähigkeit des Lebertrans müßte bei seiner Verwendung für Heilzwecke größere Aufmerksamkeit geschenkt werden.

Aussprache:

Weitzel, Göttingen: Fettverderben im lebenden Gewebe gibt es nicht. Es ist möglich, daß die Fische ihre hochgesättigten Fettsäuren als Sauerstoff-Speicher benutzen, indem wie beim Beginn der Autoxydation an einer Athylen-Doppelbindung je eine Molekel O_2 angelagert wird, ohne daß Umlagerungen von Doppelbindungen oder weitere Oxydationsvorgänge auftreten. Dadurch wäre ein Depot locker gebundenen Sauerstoffs vorhanden. **Gräfmann, Regensburg:** weist darauf hin, daß die Oxydationsprodukte hochgesättigter Fettsäuren eine hohe Affinität zu Eisen besitzen. Sie sind Gerbstoffe und das wirksame Prinzip der Sämischerbung. **Lynen, München:** Nach Versuchen von Bergström erfolgt die Autoxydation mehrfach ungesättigter Fettsäuren nicht durch Addition des Sauerstoffs an die Doppelbindung, sondern über eine Kettenreaktion, in deren Verlauf sehr aktive peroxydatische Radikale auftreten.

C. MARTIUS, Tübingen: Die ersten Phasen des Citronensäure-Cyclus⁹⁾.

Aus Arbeiten mit Isotopen über die Bildung und den Abbau der Citronensäure wurde geschlossen, daß die Citronensäure auf einem Nebenweg des Cyclus liege, und angenommen, daß primär cis-Aconitsäure entstehe („Tricarbonsäurecyclus“). Die zur Stütze der Aconitsäure-Theorie von H. A. Krebs angegebenen experimentellen Befunde (Kinetik der Wasseranlagerung an cis-Aconitsäure und anfängliche Bildung von mehr Aconitsäure + Isocitronensäure als dem Gleichgewicht entspricht) konnten nicht bestätigt werden. Die Untersuchung der Kinetik der Aconitase-

Reaktion hat dagegen zu dem Ergebnis geführt, daß die Umwandlung Citronensäure \rightleftharpoons Isocitronensäure nur zum Teil über cis-Aconitsäure als Durchgangsstufe erfolgt und auch einen direkten Weg einschlagen kann. Die Aconitsäure liegt also wenigstens z. T. im „Nebenschluß“, während die Citronensäure das Primärprodukt des Cyclus darstellt, den man wieder als „Citronensäure-Cyclus“ bezeichnen sollte. Die Ergebnisse der Isotopenarbeiten lassen sich, wie Ogston gezeigt hat, auf einfache Weise erklären und stehen nicht im Widerspruch mit dieser Auffassung. Während enzymatisch gebildete Citronensäure asymmetrisch abgebaut wird, wurde eine unsymmetrisch mit Deuterium substituierte synthetische Citronensäure völlig symmetrisch abgebaut, was nach der Theorie von Ogston auch zu erwarten ist, da es sich dabei gewissermaßen um eine Racemform handelt. Bei dem die Kondensationsreaktion mit Oxalessigsäure eingehenden „aktiven“ Zwischenprodukt der Citronensäure-Bildung handelt es sich mit großer Wahrscheinlichkeit um einen 2-C-Körper, der auf der Oxydationsstufe der Essigsäure steht und mit Phosphorsäure in noch nicht ganz geklärter Weise verknüpft ist. Möglicherweise ist es die Phosphorverbindung eines Ketenhydrats (Privatmitteilung von S. Ochoa).

Aussprache:

Werle, München: Es wäre denkbar, daß die Kondensationsreaktion zwischen Oxalessigsäure und dem 2-C-Körper durch α -Aminobenzaldehyd gehemmt wird, da der letztere mit der 2-C-Verbindung zu einem Chinolin-Derivat kondensiert. **Dirschel, Bonn:** Das durch Kondensation von Acetaldehyd an Brenztraubensäure synthetisierte Produkt zerfällt spontan in Acetoin und CO_2 . Kann die biologische Acetoin-Bildung den gleichen Weg nehmen? **Vortr.:** Die Acetoin-Bildung muß noch weiter untersucht werden, da die Annahme eines Zwischenproduktes $\begin{array}{c} OH \\ | \\ CH-CO-CH_3 \end{array}$ durch



andere Versuche amerikanischer Autoren ausgeschlossen erscheint.

H. SCHAEFER, Frankfurt a. M.: Acetylierung und Leberfunktion.

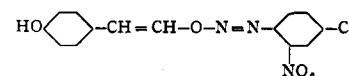
Acetylierungen erfolgen in der Leber. Es liegt nahe, durch Messung der Acetylierungsfähigkeit Aussagen über das Leberparenchym zu machen. Als Testsubstanz diente Sulfathiazol, das fast völlig resorbiert, im Harn zu über 90 % ausgeschieden und von Gesunden zu 30—40 % acetyliert wird. Es schwankte aber nach Verabreichung von 1,5 g Eleudron an gesunde Versuchspersonen und Patienten mit vermutetem Leberschaden der Quotient acetyliertes/freies Sulfonamid in weiten Grenzen. Nur der Zeitpunkt der maximalen Ausscheidung ist etwas hinausgeschoben. Eine maximale Ausscheidung von freiem und acetyliertem Sulfonamid nach mehr als 6 h kann als Hinweis auf eine geschädigte Leberfunktion gelten, wenn Störungen von Seiten der Niere oder des Wasserhaushaltes auszuschließen sind.

Aussprache:

Reinwein, Kiel: Es ist nicht möglich, auf Grund der verschiedenen klinischen Bezeichnungen von Leberschädigungen ohne weiteres auf jeweils verschiedene Funktionsabläufe zu schließen. Wichtiger ist das Stadium der Erkrankungen. **Driesen, Bochum:** Leber und Niere können Acetyl-sulfonamide auch hydrolyseren. Es muß sich also ein Gleichgewicht zwischen Hydrolyse und Acetylierung einstellen. **Vortr.:** Es ist nicht beabsichtigt, eine Leberfunktionsprüfung auf Grundlage der Acetylierung von Sulfonamiden zu empfehlen.

G. LEONHARDI, Frankfurt a. M.: Nachweis und Bestimmung der p-Oxyphenylbrenztraubensäure im Harn.

Mit 4-Chlor-2-nitroanilin, das als Chlorzinkdoppelsalz (Echetrotsalz 3 GL) in diazotierter und stabilisierter Form im Handel ist, kuppelt p-Oxyphenylbrenztraubensäure bei pH 3—6 zu einem 4-Chlor-2-nitroazobenzolfarbstoff (Fp 227—229°), dem die Konstitution zukommen dürfte:



Die Bestimmung der p-Oxyphenylbrenztraubensäure als Diazofarbstoff im Harn wird dadurch erschwert, daß noch andere Substanzen mit 4-Chlor-2-nitroanilin Farbstoffe bilden. Es gelang, diese Farbstoffe durch Chromatographie an Aluminiumoxyd abzutrennen.

H. D. WALLER, Kiel: Zur Rolle des Zellstoffwechsels bei pharmakologischen Wirkungen.

Wird gewaschenen roten Blutzellen Phenylhydroxylamin in Konz. von 10^{-6} — 10^{-5} Mol/l zugesetzt, so bildet ein Mol Phenylhydroxylamin etwa 2 Äquivalente Hämoglobin. Nach Zugabe von Glucose bildet jede Molekel Phenylhydroxylamin ein Vielfaches an Hämoglobin. Die O_2 -Aufnahme steigt auf das 100—200-fache. Die Zunahme der Hämoglobin-konz. klingt allmählich ab und sie stellt sich auf einen Wert ein, der von der Konz. an Phenylhydroxylamin abhängt. Letzteres reagiert mit Sauerstoff und Hämoglobin unter Bildung von Hämoglobin und Nitrosobenzol. Dieses wird durch Glucose enzymatisch reduziert zu Phenylhydroxylamin, und so wird ein Kreisprozeß unterhalten.

F. FRUNDER, Leipzig: Über p_H -Änderungen im Muskel des lebenden Tieres¹⁰⁾.

Auf Reizungen verschiedenster Genese antwortet das Gewebe zunächst mit einem primären Acidosestoß, an den sich nach seinem Abklingen bei entsprechender Reizungsintensität eine sekundäre oder entzündliche Acidose anschließt. Letztere ist bedingt durch eine bei wachsender Gewebeschädigung zunehmende Zucker-Zersetzung zu sauren Zwischen- und Endprodukten. — Die primäre Acidose scheint Ausdruck von mit aeroben Glycolyse und Oxydationssteigerung einhergehenden Stoffwechselvorgängen zu sein. Durch Insulinmangel wird diese Acidose verstärkt.

⁷⁾ Vgl. ebenda 61, 257 [1949], 62, 38 [1950].

⁸⁾ Vgl. diese Ztschr. 60, 137 [1948].

⁹⁾ Vgl. diese Ztschr. 61, 257 [1949] sowie F. L. Breusch, „Verbrennung d. Fettsäuren im tierischen Organismus“, ebenda 62, 66 [1950].

¹⁰⁾ Vgl. ebenda 61, 254 [1949].

Nachmittags

W. DIRSCHERL, Bonn: *Abhängigkeit der Stoffwechselwirkung von Sexualhormonen von Alter und Geschlecht¹¹⁾.*

Androgene und Oestrogene aktivieren in vitro Atmung und Glykolyse der Leber und Zwerchfell erwachsener Mäuse und hemmen sie in höheren Konz. Die Gewebe junger Tiere verhalten in vitro sich bezüglich der Atmungsbeeinflussung ähnlich wie die erwachsener. Während jedoch bei den Geweben erwachsener männlicher Tiere eine Aktivierung der anaeroben Glykolyse beobachtet wurde, bleiben die Gewebe junger männlicher und weiblicher Tiere hier unbeeinflußt. Bei höheren Konzentrationen tritt in allen Fällen zunehmende Hemmung auf. Das verschiedenartige Verhalten der Gewebe hängt von der Höhe des Quotienten der Milchsäure-Bildung ($Q_M^N/2$) ab, der bei infantilen Tieren im allgem. hoch, bei erwachsenen dagegen niedriger ist. Injiziert man jungen männlichen Mäusen Testosteronpropionat, so ist die Atmung der Leber 48 h nach Hormonzufluhr maximal gesteigert, nach 72 h ist die Wirkung abgeklungen. Atmungsbeeinflussung und morphologische Hormonwirkung fallen zeitlich zusammen. Die Dosiswirkungskurven auf die Atmung der Gewebe weiblicher und männlicher Mäuse zeigen alle ähnlichen Verlauf: ein Maximum, und bei hoher Dosis Hemmung. Die anaerobe Glykolyse zeigt grundsätzlich gleiches Verhalten wie bei den Versuchen in vitro. Das andersgeschlechtige Hormon wirkt auf Atmung und anaerobe Glykolyse in vitro und am Ganztier meist wesentlich weniger als das eigen geschlechtige. Möglicherweise unterscheiden sich wirkungsgleiche Fermente aus männlichen bzw. weiblichen Organen durch eine Besonderheit im Eiweißanteil, vielleicht wird auch das andersgeschlechtige Hormon rascher inaktiviert.

Aussprache:

H. A. Krebs, Sheffield: fragt, ob auch Versuche mit glycolysierenden Extrakt ausgeführt wurden. Vortr.: Nur mit Gewebsschnitten und rohen Fermentpräparaten. Lohmann, Berlin: Sind Grundumsatzbestimmungen am Ganztier vorgenommen? Vortr.: Nein. Nach Verzehr bewirkt weibliches Hormon nur an weiblichen Tieren Grundumsatzsteigerung; sie soll aber indirekt erfolgen.

H.J. STAUDINGER, Mannheim: *Bestimmung der Nebennierenrindenhormon-Ausscheidung im Harn.*

Die ersten Ergebnisse, die mit der früher veröffentlichten und für die Untersuchung des Harnes abgewandelten Methode zur quantitativen Bestimmung der Nebennierenrindenhormone erzielt werden konnten, werden kurz berichtet¹²⁾. Ein gesunder Mann scheidet unter normalen Umständen etwa 700 γ Nebennierenrindenhormon pro Tag aus. Nach Injektion öliger oder wässriger Hormonlösungen findet man etwa 20% wieder. Ein Addison-Kranker schied nur 100 γ Nebennierenrindenhormon pro Tag aus. Durch stetige Kontrolle der täglichen Ausscheidung konnten die therapeutischen Hormongaben so eingestellt werden, daß die normale Ausscheidung von 700 γ pro Tag erreicht wurde. Bei der Frau ist die Ausscheidung von Nebennierenrindenhormon abhängig vom menstruellen Cyclus. Kinder scheiden vor der Pubertät nur etwa 200 bis 300 γ pro Tag aus.

H. LETTRÉ, Heidelberg: *Über einige neue tumorhemmende Substanzen¹³⁾.*

Unter Mitosegiften versteht man Substanzen, die speziell in die Phase der Zellteilung eingreifen und deren Mechanismus durch die Auffindung einer Reihe von Antagonisten geklärt werden konnte. Bei einigen Substanzen mit wachstumshemmender Wirkung muß man als gemeinsames Merkmal eine Gruppierung von besonderer chemischer Reaktivität annehmen, die sowohl auf Ruhezellen wie auf teilende Zellen einwirken kann. Möglicherweise spielen im Plasma lokalisierte Granula (Liponucleoproteide, Mikrosomen, Mitochondrien) als Angriffspunkte von wachstumshemmenden Substanzen eine große Rolle. Durch Untersuchung der Dehydraseaktivität kann ein Einfluß auf diese Granula festgestellt werden (vgl. folg. Ref. von Hölscher). In der speziell besprochenen Gruppe von wachstumshemmenden Lactonen wurden Blastokoline (R. Kuhn) Podophyllotoxin, Pikropodophyllin, Patulin, Cumarin u. a. miteinander verglichen. Podophyllotoxin (Shear, Hartwell) erweist sich morphologisch als ein primäres Mitosegift, das aber auch Dehydrasehemmung besitzt, während bei den anderen Substanzen die Dehydrasehemmung im Vordergrund steht und die Wirkung auf die Mitose indirekten Charakter hat. Selbst bei Anwesenheit einer gemeinsamen reaktiven Gruppe beeinflußt die Substitution das Verhalten der Stoffe entscheidend.

CH. LANDSCHÜTZ, Heidelberg: *Antagonisten des Colchicins.*

Nach Lettré¹⁴⁾ besteht ein Antagonismus zwischen Trypaflavin und Nucleinsäuren und zwischen metallorganischen Mitosegiften und Cystein. Eine Aufhebung des Colchicin-Effektes an der tierischen Zelle lag, abgesehen von seiner zeitlichen Hinausschiebung durch das sog. Corhormon¹⁵⁾ von Törö bisher nicht vor. In Anlehnung an eine Überlegung von Brachet über den Vergleich zwischen dem Spindelmechanismus während der Mitose und dem energieliefernden Adenosin-System bei der Muskelkontraktion wurde ein Zusammenhang zwischen herzwirksamen Glycosiden und der ATP-ase-Aktivität angenommen und geschlossen, daß Colchicin dieses Glycosid in der Zelle verdrängt und so die für die Funktion der Spindel notwendige ATP-ase-Aktivität ausschaltet. Als Möglichkeit einer Anwesenheit digitalis-ähnlicher Steroide im Organismus wurde auf die Arbeitshypothese von Rein hingewiesen. Andererseits müßte dann bei gleichzeitiger Anwesenheit von Colchicin und einem

Herzglycosid die Mitosegiftwirkung aufhebbar sein. Das ließ sich an embryonalen Zellen des Hühnchens in der Gewebekultur mittels Digitoxin, Digilanid, Cedilanid, Strophantid und Scillaren zeigen. Mit einem Hinweis auf die Befunde Heggins über eine die ATP-ase-Aktivität steigernde Wirkung von Herzglycosiden wurde die Vermutung ausgesprochen, daß Colchicin ein Hemmstoff der ATP-ase ist.

H. HÖLSCHER, Heidelberg: *Über die Dehydrasen der Tumorzelle.*

1941 wies R. Kuhn auf das Triphenyl-tetrazoliumchlorid (TTC) als biologischen Reduktionsindikator hin, da es durch 1 Mol H_2 zum tiefrot gefärbten sauerstoff-unempfindlichen Formazan reduziert wird. In der Folgezeit haben einige Autoren sich mit dieser Substanz beschäftigt. Einige Stunden isoliert gehaltene Tumorzellen reduzieren TTC nur noch schwach. Dies beruht nach Lettré auf einer Verarmung an Substrat. Damit ergab sich die Möglichkeit, zu prüfen, welche Substrate von der Tumorzelle verarbeitet werden können, oder welche Dehydrasen in der Tumorzelle mit TTC nachweisbar sind. Hierbei zeigte sich, daß außer Glucose, Mannose und Galaktose sowie Bernsteinsäure auch Aminosäuren dehydratiert werden, und zwar überraschenderweise nicht die häufigen (mit Ausnahme des Glycins und Tyrosins), sondern vorwiegend Phenylalanin und Tryptophan. Auch die Glutaminsäure wurde nicht verarbeitet, ebensowenig Glutathion; doch ergab die Mischung von Glutathion und Ascorbinsäure eine starke TTC-Färbung, was zum Befund von Lemberg paßt, daß dieses System Träger der oxydativen Zerstörung des Hämins sei. Auch Hypoxanthin wird dehydratiert. Die meisten physiologischen Carbonsäuren, einige Amine und die wasserlöslichen Vitamine erwiesen sich als unwirksam. Unter den untersuchten organischen Substanzen zeigten eine Reihe von ihnen, die die Mitose direkt oder indirekt beeinflussen, wie Patulin, Podophyllotoxin, Chloracetophenon, Stickstofflost, Clark und Propyl-quecksilberbromid, starke Inhibitorkwirkung; Colchicin war noch in 100 γ/cm³ wirksam. Ebenso verhielt sich das Chelidonin.

G. SIEBERT, Mainz: *Zum Wirkungsmechanismus von Mitosegiften.*

Vortr. versucht zu klären, welche fermentativen Reaktionen bei der Zellteilung eine Rolle spielen. Durch ein neues Verfahren zur Darstellung praktisch unveränderter Zellkerne ist es möglich geworden, diese Reaktionen und ihre Beeinflussbarkeit auch an Zellkernen und weiteren Zellplasmafraktionen zu studieren. Die Untersuchungen umfassen neben den Mitosegiften Vertreter aus der Klasse der cancerogenen Kohlenwasserstoffe und der polyploidisierenden Substanzen. An experimentellen Daten werden vorgetragen: 1) Die hochmolekulare, Thymonucleinsäure-Depolymerase ist durch die geprüften Mitosegifte nicht beeinflussbar. — 2) Die enzymatische Dephosphorylierung von Desoxyribonucleotiden nach Bredereck wird durch Colchicin $6 \cdot 10^{-3}$ m um 50% gehemmt. Die gleiche Reaktion wird durch Xanthopterin $1,8 \cdot 10^{-3}$ m außerordentlich stark beschleunigt. — 3) Die enzymatische Desaminierung des gleichen Substrates wird durch Colchicin $1,2 \cdot 10^{-2}$ m um 50% und $1,2 \cdot 10^{-3}$ m um fast 20% gehemmt. — 4) Miracil D der Bayerwerke Elberfeld bildet stöchiometrische Salze mit Ribo- und Desoxyribonucleotiden. Es erhöht, bei Vermeidung von Niederschlagsbildung, die Viscosität hochpolymerer Thymonucleinsäure, aber beeinflusst nicht die Fermentewirkungen. — 5) Stilbamidin bildet mit Nucleotiden Salze; die Reaktion folgt stöchiometrischen Verhältnissen.

Aussprache:

H. Lettré, Heidelberg: Die Dosen an Colchicin, die fermenthemmend wirken, liegen weit über den teilungshemmenden. Möglicherweise erfaßt man Effekte, die sekundären Charakter haben. Vortr.: Die Colchicin-Wirkung kann bislang nur qualitativ angegeben werden. Quantitative Analysen sind im Gange. Wir halten es für möglich, daß doch wesentlich geringere Mengen wirksam sind.

J. KÜHNAU, Hamburg: *Die Beeinflussung des Wachstums und des Kalkhaushaltes durch Vitamin P (Rutin).*

Über die Wirkungsweise des „Permeabilitätsvitamins“ P war nur bekannt, daß es die Kapillardichte und die Durchlässigkeit der Zellmembranen auf normalem Niveau erhält. Der Vitamincharakter ist angezweifelt worden. In Versuchen an jungen Ratten gelang es, die Kapillar- und Permeabilitätswirkung des Rutins mit einer spezifischen Wirkungskomponente, die am Kalkhaushalt angreift, in Beziehung zu setzen. Bei gleicher Ernährung wiesen rutin-frei aufgezogene Ratten einen niedrigeren Blutkalkspiegel auf als rutin-fütterte. Die durch Natriumphyt erzeugte Hypocalämie bleibt bei gleichzeitiger Rutinfütterung aus. Knochen- und Zahnwachstum werden durch Rutin angeregt. Die Gewichtszunahme ist bei den Rutin-Tieren gegenüber den rutin-freien Kontrollen stark beschleunigt, ohne daß es allerdings bei den rutin-freien ernährten Tieren zu schweren Ausfallserscheinungen käme. Der Wachstumseffekt des Rutins ist nur bei ausreichender Ca-Zufuhr nachweisbar. Wahrscheinlich sind die weitverbreiteten Flavonolglucoside spezifische, die Calcium-Verwertung begünstigende Diätfaktoren von Vitamincharakter.

Aussprache:

Welle, München: Der geschlechtspezifische Effekt des Rutins auf das Wachstum müßte bei Tieren, die keine Hyaluronidase produzieren (z. B. bei Hähnen) und bei sehr jungen Tieren fehlen. Dirscherl, Bonn: Läßt sich die blutkalk-erhöhende Wirkung des Rutins nicht zu einem Mangel an Epithelkörperchenhormon in Beziehung bringen? Breusch, Istanbul: Bei der Ausfällung von Ca^{2+} -Salzen im Knochen sind nach Roche die alkalischen Phosphatasen beteiligt. Vielleicht lassen sich Zusammenhänge zur Rutin-Wirkung feststellen. Vortr.: Ob die Epithelkörperchen an der Wirkung des Rutins beteiligt sind, muß noch geprüft werden, ebenso das Verhalten der Knochen- und Darmphosphatasen.

W. VOGT, Frankfurt a. M.: *Beziehungen des Darmstoffes zur Substanz P.*

Aus überlebenden Därmen von Kalt- und Warmblütern ist ein Stoff extrahierbar, der Organe mit glatter Muskulatur erregt und als Überträgerstoff für die motorische Vagus-Erregung am Darm wirkt (= Vagusstoff). Er unterscheidet sich von Histamin und Acetylcholin, da seine Wirkung

¹¹⁾ Vgl. ebenda 61, 258 [1949].

¹²⁾ Vgl. diese Ztschr. 60, 71 [1948].

¹³⁾ Vgl. auch diese Ztschr. 61, 31, 258, 390, 493 [1949].

¹⁴⁾ Vgl. auch diese Ztschr. 60, 57 [1948] sowie ¹⁵⁾.

¹⁵⁾ Vgl. diese Ztschr. 61, 437 [1949].

durch Antistin oder Atropin nicht zu unterdrücken ist. Die von U. S. v. Euler und Gadum gefundene „Substanz P“ weist viele Ähnlichkeiten mit dem Darmstoff auf. „Substanz P“ und Darmstoff waren an verschiedenen glattmuskeligen Organen gleich wirksam, besaßen aber verschiedene Blutdruckwirkung am atropinisierten Kaninchen. Mit der Papierchromatographie konnten aus der Substanz P eine darmwirksame (= A) und eine blutdruckwirksame (= B) Fraktion abgetrennt werden. Eine der Blutdruckwirkung von B äquivalente Menge der Fraktion A war am Darm 10 mal wirksamer als B. Nach Trypsin-Behandlung ist die Blutdruckwirkung, nicht jedoch die Vagus-Wirkung, von Substanz P verschwunden. Substanz P ist daher kein einheitlicher Stoff, sondern enthält einen blutdruckwirksamen und einen darmerregenden Faktor. Letzterer wird für identisch mit dem Darmstoff gehalten.

Physiologen-Tagung

Y. ZOTTERMANN, Stockholm: Über den Wassergeschmack des Frosches.

6% Zuckerlösung, Leitungs- und dest. Wasser lösen Aktionspotentiale im *Nervus glossopharyngeus* aus. Dieser Wassereffekt ist nicht durch Osmose, sondern durch Ionenaustausch bedingt. Man darf schließen, daß der Frosch spezifische Rezeptoren für Wasser besitzt, mit deren Hilfe er reines Wasser von sehr schwachen NaCl-Konzentrationen unterscheiden kann. Auch könnten die Wassergeschmackfasern hemmende Einflüsse auf die Atmung haben.

O. EBBECKE, Bonn: Die durch Reizung des Nervenstamms hervorgerufenen Sensationen am Menschen.

Die Hautsinnesempfindungen und Parästhesien, die bei Nerven durch Abschnürung oder elektrische Reizung experimentell hervorruftbar sind, werden mit den neurologisch bekannten Parästhesien in Zusammenhang gebracht und als Reaktionen der in parabiotischen Zustand versetzten Nerven gedeutet.

Aussprache:

Fleckenstein, Heidelberg: Die ursächliche Bedeutung einer Oxydationshemmung bei der Schmerzentsstehung tritt vor allem bei einer Reihe hochaktiver Schmerzstoffe (Allylsensol, Acrolein, Monohalogenacetone, Ester der Monohalogen-essigsäuren, Monochlor-methylphenylketon, Cyanbenzylbromid, Benzylbromid, Xylylbromid) zutage. Diese Substanzen verursachen noch in schwächsten Konzentrationen an den Schleimhäuten unerträgliche Schmerzerscheinungen, und sie wirken bei intracutaner Injektion noch 1:100000 verdünnt. Diese Stoffe sind nach eigenen Untersuchungen hochaktive Gifte für die Zellatmung und übertreffen an der Hefe und der Froschhaut die Cyanide noch wesentlich. Die noch atmungshemmenden Grenzkonzentrationen an Froschhaut stimmen mit den noch schmerzerregenden Grenzkonzentrationen bei intracutanen Injektionen am Menschen ziemlich gut überein.

J. del CASTILLO und **H. HUF SCHMIDT**, Bern: Einfluß der H-Ionenkonzentration auf die Erregbarkeit des peripheren Nerven.

Bei kontinuierlichem Wechsel des p_{H} verändert sich die Reizschwelle wahrscheinlich durch Stoffwechselveränderungen. Bei schrittweiser Erhöhung des K-Gehaltes des Mediums engt sich der Bereich der Nervenaktivität ein, so daß bei der höchsten angewandten K-Konzentration der Nerv nur noch zwischen p_{H} 5–6 erregbar war. Durch Variation der K-Konzentration und des p_{H} kann der Nerv seine Leitfähigkeit verlieren, während gleichzeitig die Erregbarkeit bestehen bleibt. Die durch Ca-Entzug hervorgerufene Spontanaktivität des peripheren Nerven ist vom vorherrschenden p_{H} abhängig und kann im stark alkalischen Milieu völlig irreversibel verschwinden.

J. del CASTILLO und **H. HUF SCHMIDT**, Bern: Untersuchungen über die Funktion der Sulfhydryl-Gruppen bezügl. der Tätigkeit des peripheren Nerven.

Einige Schwermetalle und einige mit SH-Gruppen reagierende Verbindungen hemmen die Erregbarkeit der peripheren Nerven. Cystein oder Glutathion hebt die Hemmung auf. Freie und gebundene SH-Gruppen scheinen also für den normalen Nervenstoffwechsel nötig zu sein.

H. KINZIUS, Dortmund: Adrenalin und Leistungsbereitschaft.

Der Adrenalin-Spiegel des Blutes bei Ruhe steht in Beziehung zur Leistungsbereitschaft. Dies ergibt sich aus pharmakologischen Beobachtungen. Pervitin, das das Leistungsgefühl erhöht, hebt für mehrere Stunden das Ruheniveau um 50–100%. Luminal senkt den Adrenalin-Gehalt bis auf 50%. Bei Ratten mit entfernter Nebenniere entwickelt sich die Adynamie entsprechend dem Absinken des Adrenalin-Spiegels auf Minimalwerte. Durch Rindenhormongaben wird der Adrenalin-Spiegel wieder normalisiert und damit die Adynamie beseitigt. Hieraus wird geschlossen, daß die Adynamie beim Addison nur insofern eine Folgestörung der Rindeninsuffizienz ist, als das chromaffine Gewebe nur bei Vorhandensein von genügenden Mengen Rindenhormon zu einer ausreichenden Adrenalinproduktion in der Lage ist.

Aussprache:

Werte, München: Pervitin hemmt (nach Heim) den Abbau des Adrenals durch die Monoaminoxydase. Es könnte so die Erhöhung des Adrenalin-Spiegels nach Pervitin-Gaben erklärt werden.

H. BARTELS, Kiel: Über die polarographische Bestimmung sehr kleiner Sauerstoff-Drucke.

Seither schien es nicht möglich, Sauerstoffdrucke (p_{O_2}) unter 25 mm Hg polarographisch zu bestimmen. Die Schwierigkeiten bestehen im Fließen eines die Bestimmung störenden Ladungs- oder Kapazitätsstroms (i_K) neben dem einzigen interessierenden faradischen Abscheidungs- oder Depolarisationsstroms (i_F). – Bei der polarographischen Schaltung stehen

die ruhende Bezugs- und die Tropfelektrode über ein Galvanometer miteinander in Verbindung, auch wenn keine Spannung von außen angelegt wird. Da die Tropfelektrode angenähert das Potential 0 hat und die ruhende Elektrode in biologischen Flüssigkeiten etwa das konstante Potential von + 0,56 V aufweist, entsteht bei jeder Tropfenbildung eine Potentialdifferenz, die ausgeglichen wird. Der dabei fließende Strom, der mit dem Galvanometer registriert wird, ist der Kapazitätsstrom. An der Tropfenoberfläche bildet sich eine Helmholtzschicht aus, die als Kondensator wirkt, weshalb deren Kapazität C auch in die Rechnung von i_K aufgestellten Gleichung eingeht:

$$i_K = k' \cdot c (\Delta \Psi_A - E)$$

wobei k' eine Konstante, $\Delta \Psi_A$ das Potential der ruhenden Elektrode und E die angelegte Klemmspannung bedeuten. Nach der Gleichung wird i_K nur bei $\Delta \Psi_A = E$ Null, während für $\Delta \Psi_A > E$ der Kapazitätsstrom sich in wechselndem Ausmaß am Gesamtausschlag des Galvanometers beteiligt, also auch bei $E = 0$. Dies Verhalten wird berücksichtigt und aus Elektrokapillarkurven $\Delta \Psi_A$ bestimmt. Die bei diesem Potential abgelesenen Galvanometerausschläge werden auf die Ruhelage des freien Galvanometers (und nicht auf seine Stellung bei $E = 0$, wie seither) bezogen. Die für Ringerlösung und Serum aufgestellten Eichkurven sind mit dieser Methode bis herab zu 1 mm Hg p_{O_2} linear und gehen befriedigend durch den Nullpunkt des Koordinatensystems.

Demonstrationen

F. W. RITTINGHAUS, Würzburg: Anordnung zur photometrischen Bestimmung von Diffusionskonstanten großer Moleküle in Flüssigkeiten.

Die zu untersuchenden Flüssigkeiten diffundieren in eine 0,5% Agar-Agar-Lösung. Die Diffusion wird mit einer Photozelle gemessen, an der ein Röhrchen vorbeigeführt wird, indem die Diffusion abläuft. Die Anordnung erlaubt, die Diffusionskonstanten aus den maximalen Diffusionswegen, aus mittleren (konzentrationsabhängigen) Diffusionswegen und aus der Menge der diffundierten Substanz jeweils in Abhängigkeit von der Diffusionszeit zu bestimmen. Die Vorteile liegen in den kurzen benötigten Diffusionszeiten (max. 1 h) und im Gebrauch sehr niedrig konzentrierter Lösungen.

H. HENSEL, Heidelberg: Ein Strömungskalorimeter zur fortlaufenden kleinflächigen Kalorimetrie an beliebigen Körperstellen.

Eine flache, dosenförmige Meßkammer mit dünnem Feinsilberboden ($\lambda = 1,0 \text{ cal/sec. cm Grad}$) wird von temperaturkonstantem Wasser mit konstanter Geschwindigkeit durchströmt. Im Ein- und Ausfluß liegen je 10 Lötstellen einer Thermosäule, die die Temperaturdifferenz des Wassers und damit den Wärmestrom durch den Meßkammerboden zu registrieren erlaubt. Die gesamte Kammer ist durch einen Luftspalt getrennt, von einem doppelwandigen Schutzmantel umgeben, der nur den Boden freiläßt. Der Mantel wird mit temperaturkonstantem Wasser derselben Temperatur wie die der Meßkammer durchströmt, so daß Wärmeverluste nach außen vermieden werden, bzw. bei kleinen Temperaturdifferenzen berechenbar sind. Die Meßkammer ist mit dem Mantel lediglich durch 3 dünne Hartgummiträger verbunden ($\lambda = 3,8 \cdot 10^{-4} \text{ cal/cm. sec. Grad}$). Sämtliche Metallteile sind zur Verminderung der Abstrahlung vernickelt, bzw. hochglanzpoliert. Das Kalorimeterwasser aus einem Ultra-Thermostaten nach Hoeppler passiert zunächst den Mantel, dann ein Überlaufgefäß, das einerseits einen konstanten Flüssigkeitsdruck für den Kalorimeterstrom erzeugt, andererseits die Temperaturwellen des Thermostaten dämpft. Hierfür ist das Überlaufgefäß von einem Mantel umgeben, in den das Thermostatenwasser einläuft. Der Hauptstrom des Wassers fließt in den Thermostaten zurück, ein kleiner Nebenstrom gelangt in das Überlaufgefäß. In diesem befindet sich ein Rührwerk, ein in 0,05° gezeichnetes Thermometer und ein Beckmann-Thermometer von 0,001° Ablesegenauigkeit. Aus dem Boden des Überlaufgefäßes läuft der Strom, durch Doppelmicrometerschraube genau regulierbar, gut wärmeisoliert zur Meßkammer. Das auslaufende Kalorimeterwasser, dessen Stromstärke durch Meßzylinder und Stoppuhr gemessen wird, gelangt in ein Sammelgefäß, von wo es mit einer kleinen Pumpe wieder in den Thermostaten befördert wird. Meßtechnische Daten: Kalorimeter: Durchmesser 7,5 cm, Höhe 3,4 cm; Meßkammer: Durchmesser 5 cm, Höhe 0,2 cm, Inhalt 4,5 cm³, Bodendicke 0,01 cm. Temperaturkonstanz des Kalorimeterwassers $\pm 0,001^\circ$. Durchflußschwankungen $\pm 0,15\%$ bei Geschwindigkeiten von 0,1–3 cm³/sec. Wärmeverluste der Meßkammer bei 0,1° Differenz zwischen ihr und Mantel: $8,4 \cdot 10^{-6} \text{ cal/sec.}$ Meßempfindlichkeit des Kalorimeters je nach Strömungsgeschwindigkeit bis $1,0 \cdot 10^{-5} \text{ cal/sec. cm}^2$, Einstellgeschwindigkeit bis 5 sec.

R. [VB 157]

Deutsche Gesellschaft für angewandte Entomologie

München vom 3.–4. Oktober 1949.

BLUNCK, Bonn: Reiseeindrücke in der Türkei, speziell über *Thrips tabaci* im Orient als Tabakschädling.

Der kleine 1 mm lange *Thrips tabaci* ist Kosmopolit und polyphag. In USA ist er Zwiebelschädling, in Ägypten kommt er ebenfalls an Zwiebeln vor und sonst trifft man ihn häufig an Zierpflanzen. Wahrscheinlich gibt es verschiedene Rassen mit Wirtswechsel. Da in der Türkei vielfach Tabakmonokultur betrieben wird, ist dort ein Wirtswechsel nicht möglich. Die Qualität des Tabakes erleidet im Laufe der Zeit mehr und mehr Einbuße.

Von der Biologie des Parasiten ist noch vieles ungeklärt. Die Überwinterung erfolgt im Boden und dehnt sich bis Ende März, Anfang