

Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte

94. VERSAMMLUNG

Dresden, vom 20. bis 23. September 1936

Naturwissenschaftliche Hauptgruppe.

Dienstag, 22. September.

Hauptvortrag.

Prof. Dr. W. Gerlach, München: „Theorie und Experiment in der exakten Wissenschaft*“.

Die exakte Wissenschaft strebt nach der Aufstellung eines Weltbildes, d. h. nach der Erforschung der Gegebenheiten der Natur und der zwischen ihnen herrschenden Zusammenhänge, soweit sie wissenschaftlich erweisbar, d. h. entweder unmittelbar oder mittelbar der experimentellen Erhebung zugänglich sind. Zur Erreichung dieses Ziels hat sich besonders im Zusammenhang mit der Atomistik eine eigenartig kombinierte Methode herausgebildet. Es ist heute nicht mehr richtig, von zwei verschiedenen Forschungsmitteln, dem Experiment und der Theorie, zu sprechen. Es läßt sich vielmehr an der Entwicklung einiger besonders bedeutsamer Probleme zeigen, daß erst die innere Vereinigung der experimentellen und theoretischen Forschungsart die rationelle, eben die exakt-wissenschaftliche Methode abgibt, welche zu naturwissenschaftlicher Erkenntnis führt. Reine Überlegung oder axiomatische Berechnung kann Naturgegebenheiten weder erweisen noch beweisen; andererseits führt ein Experiment ohne theoretische Durchdringung, d. h. ohne innere gesetzliche Einordnung in das Weltbild, nur zu neuen Kenntnissen und nicht zu tieferer oder weiterer Erkenntnis. Auch hierfür liefert die Geschichte der Physik Beispiele. Jede naturwissenschaftliche Forschungsart — einschließlich der phänomenologischen! — arbeitet mit Abstraktionen, mit Vorstellungen, welche über die vorliegende und auch über die erlangbare Erfahrung hinausgehen; denn unseren Sinnen ist nur ein kleiner Teil der Welt zugänglich. In ihnen liegt ein besonders großer heuristischer Wert, wenn sie sich nicht auf einen Sonderfall beziehen, sondern eine breite experimentelle Basis oder breite Berührungsflächen mit der experimentellen Forschung haben.

Prof. Dr. E. Regener, Stuttgart: „Die kosmische Ultrastrahlung¹⁾“.

Die Ultrastrahlung ist extraterrestrischen, kosmischen Ursprungs. Ihre Intensität ist gegeben und — wenigstens in der Nähe der Erdoberfläche — so gering, daß sie, überdeckt von der stärkeren radioaktiven Strahlung der Erdkruste, lange Zeit unentdeckt bleiben konnte. Die Ultrastrahlung ist daher allmählich entdeckt worden. Die Schwierigkeiten der Untersuchung der Ultrastrahlung liegen in ihrer geringen Intensität und in ihrem extraterrestrischen, aus dem Rahmen der bekannten Physik herausfallenden Charakter. Deswegen ist aber die Ultrastrahlung heute in der Physik das bisher einzige, wenn auch experimentell sehr mühevoll zu handhabende Hilfsmittel zur Prüfung der Aussagen der Theorie über Extremzustände von Materie und Strahlung und ihrer Wechselwirkung. Die (zukünftige) Bedeutung der Ultrastrahlung für die Astrophysik (Kosmogonie) ist sicher sehr hoch einzuschätzen.

Nachdem neuere Messungen den Anstieg der Ultrastrahlungsintensität bis 29 km Höhe in der Stratosphäre

*) Dieser Vortrag wird, um Wesentliches erweitert, in den „Naturwissenschaften“ herauskommen; eine Kurzfassung erscheint in dieser Zeitschrift.

¹⁾ Vgl. hierzu auch die Vorträge über Ultrastrahlung auf dem Physikertag in Stuttgart, Sept. 1935; diese Ztschr. 48, 754—756 [1935].

nachgewiesen haben (Regener), erscheint die extraterrestrische Herkunft der Strahlung sichergestellt. Auch die Zunahme der Ultrastrahlungsintensität nach höheren geographischen Breiten zu, der sog. Breiteneffekt (J. Clay), ist nur erklärbar, wenn man annimmt, daß das schwache Magnetfeld der Erde auf weite Strecken hin auf die aus kosmischen Räumen einfallende Ultrastrahlung einwirkt. Da das Magnetfeld nur geladene Teilchen ablenken kann, wird aus dem Breiteneffekt auch geschlossen, daß die Ultrastrahlung bereits vor ihrem Eintritt in die Erdatmosphäre zum größten Teil aus geladenen Teilchen besteht.

Die Messungen mit der Ionisationskammer über den Absorptionsverlauf der Ultrastrahlung in der Atmosphäre und in tiefem Wasser zeigen, daß die Ultrastrahlung ein Strahlengemisch ist. Die Absorptionskurve zeigt keinen monotonen, durch ein einfaches Absorptionsgesetz darstellbaren Verlauf, sondern sie hat Buckel und in ihren extremen Teilen sehr voneinander abweichende Absorptionskoeffizienten. Die Deutung der Absorptionskurve ist noch nicht durchgeführt. Sie ist aber wenigstens weitergekommen, nachdem die beiden wichtigen Hilfsmittel der modernen Atomphysik, das Geiger-sche Zählrohr und die Wilsonsche Nebelkammer, auf die Untersuchung der Ultrastrahlung angewendet wurden. Mit beiden Mitteln ist festgestellt worden, daß der Vorgang der endgültigen Absorption der primären Ultrastrahlung über eine Reihe von Zwischenstufen von verschiedenen Sekundärstrahlen geht. Neu entdeckt wurde dabei das positive Elektron, das Positron. Eine weitere neue bisher noch unerklärte Erscheinung sind auch die am besten in der Wilson-Kammer (aber auch mit Zählrohren) zu beobachtenden „Schauer“ oder „Garben“, Bündel bis zu vielen Hunderten von Einzelstrahlen mit einem oder mehreren Konvergenzpunkten. Ausgedehnte Untersuchungen mit Zählrohren in „Koinzidenzschaltung“ (Bothe und Kolhörster, Geiger, Rossi) haben zu der Ansicht geführt, daß die primäre korpuskulare Ultrastrahlung zunächst eine sehr harte Photonenstrahlung erzeugt, die ihrerseits unter Zwillingsbildung in den Garben absorbiert wird. Die Korpuskeln der Garben erzeugen dann bei ihrer Bremsung in Materie wieder eine (weichere) Photonenstrahlung, die schließlich durch Compton- und Photoprozesse in bekannter Weise vollständig absorbiert wird. Auch in der Stratosphäre hat sich die Ausbildung der Sekundärstrahlung mit Zählrohrkoinzidenzen direkt nachweisen lassen.

Die Frage nach der Zusammensetzung und dem Energieinhalt der primären Ultrastrahlung kann mit einer in einem Magnetfeld befindlichen Wilson-Kammer und mit dem Magnetfeld der Erde durch die Diskussion des Breiteneffektes untersucht werden. Die Wilson-Kammer zeigt, daß gleichviel positive und negative Korpuskeln in der primären Ultrastrahlung enthalten sind. Wahrscheinlich sind diese Teilchen von kleiner Masse, d. h. Elektronen und Positronen, da nach theoretischen Überlegungen nur diese die garben erzeugenden Photonen hervorbringen können. Die Verteilung der Häufigkeit der Teilchen auf die verschiedenen Energienstufen geht etwa mit der reziproken Energie im Quadrat, und zwar so, daß Teilchen mit einer Energie $> 10^{10}$ e-Volt zu etwa 10% vertreten sind (dabei sind nur Teilchen mit $E > 10^9$ e-Volt gerechnet) (P. M. S. Blackett). Im Breiteneffekt werden durch das Magnetfeld der Erde solche Ultrakorpuskeln, die die Lufthülle der Erde gerade durchdringen können, bis zu einer Breite von 50° abgelenkt. Die magnetische Steifigkeit dieser Partikel führt für ihre Energie auf etwa $3 \cdot 10^9$ e-Volt.

Die Dichte der Energiestrahlung, die in Form von Ultrastrahlung auf die Erde einfällt, ist etwa ebenso groß wie die Strahlungsdichte des Lichtes der Fixsterne unseres Milchstraßensystems. Bei der Berechnung der Temperatur des interstellaren Raumes spielt sie eine Rolle. Die Energie-dichte ist rechnerisch ausreichend zur Anregung von Licht-emission von dünnen Gasmassen, z. B. in den Atmosphären der niedrig temperierten Riesensterne (Mira-Sterne).

Der Ort der Entstehung der Ultrastrahlung, der aus sternzeitlichen Schwankungen (Richtungseffekten) sich ergeben müßte, hat sich trotz vieler diesbezüglicher Bemühungen noch nicht feststellen lassen. Die vorherrschende Meinung geht heute dahin, daß die Ultrastrahlung — wenigstens im Mittel über längere Zeiträume — aus allen Richtungen gleichmäßig einfällt. Neuere Untersuchungen über die Beeinflussung der ursprünglichen Einfallrichtung im Zusammenhange mit der wechselnden Schichtdicke der Atmosphäre scheinen indessen wieder auf reelle Richtungseffekte hinzuweisen (Ehner).

Von den vielen Theorien über die Entstehung der Ultrastrahlung hat bis jetzt keine allgemeine Anerkennung gefunden. Viel beachtet wird neuerdings die von Baade und Zwicky aufgestellte Hypothese, nach welcher der Entstehungsprozeß der Ultrastrahlung mit dem Super-Nova-Prozeß eines Sternes verbunden ist. Bei diesem Vorgang handelt es sich um eine viel weiter gehende Zerstörung (Umwandlung in Strahlung) eines ganzen Sternes als bei einem gewöhnlichen Nova-Ausbruch, der nur in dem Abstoßen der äußeren Hülle des Sternes besteht. Ein solcher Super-Nova-Prozeß in 1000 Jahren in jedem Spiralnebel würde genügen, um die beobachtete Intensität der Ultrastrahlung zu erklären.

Prof. Dr. R. Tomaschek, Dresden: „Schwerkraftmessungen.“

Eines der wesentlichen Hilfsmittel, die uns Eigenschaften und Aufbau des Planeten, auf dem wir leben, erforschen lassen, sind die Schweremessungen. Sie beschäftigen sich mit der Feststellung der räumlichen Verteilung und der zeitlichen Änderungen des Schwerkiefeldes, wozu verschiedene Methoden ausgebildet worden sind, deren Prinzipien dargelegt werden. Die örtlichen Änderungen des Schwerkiefeldes, wie wir sie in der Nähe der Erdoberfläche messen können, geben uns über die räumliche Verteilung der Massen in diesem Gebiet Auskunft. Man erhält so Einblick in die Gleichgewichtsverteilung der Massen über große Gebiete hinweg und kann wichtige Schlüsse über das geologische Geschehen und den geologischen Großbau der Erdkruste ziehen. Die Untersuchung der örtlichen Schwerkraftverteilung über kleinere Gebiete, wie sie z. B. zurzeit in Deutschland im Auftrage des Reiches mit größter Sorgfalt durchgeführt wird, bildet ein wichtiges Hilfsmittel beim Aufsuchen der Bodenschätze, da sich diese durch ihre spezifische Masse, die Dichte, unterscheiden, und dadurch die Schwerkraftwerte beeinflussen. An praktischen Beispielen werden diese Ergebnisse sowohl der Großraumforschung als auch der Lagerstättensforschung verdeutlicht. Die zeitlichen Schwankungen zeigen unseren Erdball unter der ungeheuren Wirkung des Spieles der kosmischen Kräfte von Sonne und Mond. Die durch deren wechselnde Kräfte bedingten elastischen Formänderungen des Erdkörpers bedingen beachtliche Fluterscheinungen der festen Erdoberfläche. Die Größe und Phase dieser periodischen Hebungen und Senkungen, dieses Atmen der Erde, kann aus den Schwerebeobachtungen abgeleitet werden, wofür Methoden und Beispiele vorgeführt werden. Es werden Schlüsse über das elastische Verhalten des Planeten und über die Beschaffenheit des Erdinnern, sowie aus der sekundären Wirkung der Meeresgezeiten, Aufschlüsse über das Verhalten der Kontinente ermöglicht.

Kombinierte Sitzung beider Hauptgruppen.

Prof. Dr. L. Bergmann, Breslau: „Hochfrequente Schwingungen und Ultraschall“²⁾.

In den letzten 10 Jahren ist es gelungen, hochfrequente mechanische Schwingungen bis zu Frequenzen von 10^8 Hertz zu erzeugen und damit Schallwellen hervorzubringen, die weit

²⁾ Vgl. hierzu Schmid, „Ultraschall u. chem. Forschung“, diese Ztschr. 49, 117 [1936] u. Schultes u. Gohr, „Über chem. Wirkungen der Ultraschallwellen“, ebenda 49, 420 [1936].

über der Hörbarkeitsgrenze liegen und als Ultraschall bezeichnet werden. Es ergeben sich dabei Schallwellenlängen in der Größenordnung von Zentimeter bzw. Millimeter. Dadurch ist es möglich, viele Schalluntersuchungen auf sehr kleinem Raum vorzunehmen und z. B. das Verhalten von Stoffen in diesem Schallfeld zu studieren, die Schallgeschwindigkeiten in Flüssigkeiten und Gasen unter Verwendung minimaler Substanzmengen zu bestimmen und hieraus Rückschlüsse auf Kompressibilität und molekulare Eigenschaften der Medien zu ziehen.

Diese Untersuchungen erlangten eine besondere praktische Bedeutung, als es glückte, auf optischem Wege die Schallwellen nachzuweisen, indem sichtbares Licht an den durch das Medium laufenden Schallwellen gebeugt wird. Hierdurch entstehen Beugungsbilder, aus deren Lage sich rückwärts die als Gitterkonstante wirkende Schallwellenlänge bestimmen läßt. Dieses Verfahren ist auch auf feste Körper übertragbar, die von einer Schallwelle durchlaufen werden, und liefert eine elegante Methode zur Bestimmung der elastischen Daten durchsichtiger isotroper und kristalliner Stoffe. Eine größere praktische Bedeutung hat dieses Verfahren zur Ermittlung der elastischen Konstanten von Gläsern gefunden. Aus einer einzigen Beobachtung lassen sich Elastizitätsmodul, Torsionsmodul und Querkontraktionskoeffizient angeben.

Auch zur Materialprüfung von Metallen auf Gußfehler usw. werden heute Ultraschallwellen verwendet, und zwar besonders da, wo die bekannten röntgenographischen Methoden versagen.

In der Chemie und in der physikalischen Chemie ergeben sich ebenfalls mannigfache Anwendungen hochfrequenter Schallwellen. Neben kristallisationsfördernder Wirkung bilden die Schallwellen ein bequemes Mittel zur Herstellung hochdisperser Emulsionen. Bei Gasen läßt sich mit Ultraschall der umgekehrte Effekt einer Koagulation erzielen. Gewisse Gase lassen sich durch Ultraschallschwingungen verflüssigen. Langsame chemische Reaktionen können durch die Einwirkung von Ultraschallschwingungen beschleunigt werden, und in gleicher Weise lassen sich bei bestimmten chemischen Reaktionen Oxydationsvorgänge einleiten. Hochpolymere Verbindungen können durch Ultraschalleinwirkung depolymerisiert werden.

Von den biologischen Einwirkungen seien nur erwähnt die Abtötung kleiner Lebewesen im Ultraschallfeld und die Zerstörung roter Blutkörperchen; auf medizinischem Gebiet bestehen gewisse Aussichten, therapeutische Wirkungen, wie z. B. eine Erwärmung des Knochenmarkes, durch Ultraschall zu erzielen.

Kombinierte Sitzung der medizinischen Hauptgruppe.

Mittwoch, 23. September.

Prof. Dr. K. Herzberg, Düsseldorf: „Filtrierbares Virus als Krankheitserreger bei Mensch und Tier“³⁾.

Prof. Dr. S. Domagk, Elberfeld: „Chemotherapie der Streptokokkenerkrankungen“⁴⁾.

II. Allgemeine Sitzung.

Mittwoch, 23. September.

Thema: „Fördernde und lenkende Stoffe in der unbelebten und in der belebten Natur.“

Dr. A. Mittasch, Heidelberg: „Über Katalyse und Katalysatoren in Chemie und Biologie.“

Den Ausgangspunkt bildet die Katalysedefinition, die J. Berzelius vor 100 Jahren über derartige nichtstöchiometrische stoffliche Veranlassung oder Verursachung chemischen Geschehens gegeben hat. Danach sind Katalysatoren Körper, die durch ihre bloße Gegebenart chemische Tätigkeiten hervorrufen, die ohne sie nicht stattfinden. Berzelius legt aber den Nachdruck darauf, daß solche eigenartigen Vorgänge, wie die Zersetzung von Wasserstoffsuperoxyd durch Phenolkörper (Thénard 1818) und die Knallgasentflammung durch Platin (Döbereiner 1823) oder die altbekannte Äthergewinnung aus Alkohol mit Schwefelsäure (als „Kontaktreaktion“ von

³⁾ Vgl. diese Ztschr. 49, 470 [1936].

⁴⁾ Ebenda 48, 657 [1935].

Mitscherlich 1833 erkannt) Modelle sind für unzählige gleichartige chemische Vorgänge in den lebenden Organismen, wie solche Vorgänge damals bereits in der fermentativen Spaltung von Stärke durch Diastase und in der Vergärung von Zucker zu Alkohol und Kohlensäure bekanntgeworden waren.

Die katalytische Forschung hat sich in der Folgezeit demgemäß einerseits mit den künstlichen Katalysatoren beschäftigt, die der Chemiker im Laboratorium und dauernd zunehmend auch in der industriellen Fabrikation auffindet und einsetzt, andererseits aber mit den Fermenten oder Enzymen, die als natürliche Katalysatoren vom Organismus erzeugt werden und in ihm wirksam sind (vgl. Schwanns Pepsin-Entdeckung 1836). In unserem Jahrhundert sind dann beide Forschungsrichtungen, reaktionskinetisch vertieft, in enge Wechselbeziehung getreten, und es wird nun nicht nur das Wesen der Katalyse selbst immer deutlicher erkannt, sondern es wird auch in Biochemie, Physiologie und Biologie immer mehr Neuland gewonnen, in welchem der Katalysatorbegriff, zunächst wenigstens arbeitshypothetisch, Anwendung finden kann, von Assimilation und Stoffwechsel bis in die Gebiete organischer Formbildung hinein mit deren zahlreichen Determinations-, Wirk- und Reizstoffen (Stoffwechselkatalyse und morphogene Katalyse, mit festen Gewebekatalysatoren und mit Wanderkatalysatoren).

Die Parallelität der Biokatalyse mit der einfachen anorganischen oder organischen, homogenen oder heterogenen bzw. mikroheterogenen Katalyse läßt sich deutlich erkennen in bezug auf: Stofflichkeit der Katalyse; Spezifität und Richtungssinn; Mehrstoffkatalysatoren und Trägerwirkung; physikalische Katalysatorstruktur; Reaktionchemismus; hieran knüpfen sich Betrachtungen über die allgemeine Verbreitung der Biokatalyse in den gesamten chemischen Lebensprozessen sowie schließlich über Sinn und Grenzen der Katalyse.

Biologisch sehr bedeutsam erscheint die Autokatalyse, die als Zuwachskatalyse von bestimmten Reaktionsprodukten ausgeübt wird und die für die Erhaltung lebenswichtiger Aufbaustoffe maßgebend sein kann. Schr augenfällig tritt die Katalyse in Form von Spurenkatalyse, d. h. in der Wirksamkeit schon äußerst geringer Stoffmengen, zutage. Die Biokatalyse ist oft eine Kolloidkatalyse, sei es, daß der Katalysator oder das Substrat oder beides in kolloider Form vorliegt. Die Abscheidung und chemische Identifizierung von Biokatalysatoren begegnet nicht selten den allgrößten Schwierigkeiten, so daß noch heute die chemische Natur der meisten Enzyme und sonstiger Biokatalysatoren unbekannt ist. Dagegen ist erkannt worden, daß es sich hier wohl meist um „Aggregate“ oder „Komplexe“ handelt, die den Mehrstoffkatalysatoren und den „Trägersystemen“ der präparativen und technischen Chemie analog sind.

Der Vorgang der Katalyse selbst charakterisiert sich durch einen rhythmischen Wechsel von Einschaltung des katalysierenden Stoffes in das chemische Geschehen und Ausschaltung aus diesem, genauer in einem cyclischen Verlauf über Zwischenzustände und Zwischenprodukte, wobei der Katalysator jeweils rasch regeneriert wird. Ein idealer Katalysator kann also unbegrenzt lange wirksam sein, doch findet praktisch, zumal im Organismus, mehr oder weniger ein Verschleiß durch Nebenreaktionen statt, mit der Notwendigkeit der Erneuerung und Nachlieferung der katalysierenden Moleküle.

Der Katalyse nahe steht die Reaktionskopplung durch stoffliche Induktion, die z. B. in den chemischen Vorgängen der Muskelarbeit eine große Rolle spielt. Oft tritt in den Dienst der Katalyse auch die „Kettenreaktion“ mit ihren Stoff- oder Energieketten. Für die Geschwindigkeit katalytischer Prozesse maßgebend ist der jeweils langsamste (chemische oder physikalische) Teilvorgang. Immer aber hat die Einführung des Katalysators durch die Ermöglichung eines neuen „Reaktionsdramas“, das aus zahlreichen Teilreaktionen (Urreaktionen oder Elementaraktionen) zusammengesetzt ist, den Erfolg, daß eine chemische Reaktion oder Reaktionsfolge nach Richtung und Geschwindigkeit bestimmt wird; hierauf tritt je nach Umständen entweder das Moment der Beschleunigung (W. Ostwald) oder dasjenige der auswählenden Reaktionslenkung in den Vordergrund. Der

Katalysator kann jedoch durchweg nur thermodynamisch mögliche, freiwillig verlaufende oder fremdenergetisch erzwungene Reaktionen einem „chemischen Gleichgewicht“ entgegenführen, er selber leistet keine Arbeit im energetischen Sinne.

Von großer Bedeutung in der Biokatalyse ist das ganzheitliche Zusammenwirken verschiedener katalytischer Einzelstoffe, wie es dem Physiologen in schwer entwirrbarer Verwebung und Verfilzung auf Schritt und Tritt begegnet: komplizierte Synergismen und Antagonismen, die auf dem Gebiet hormonaler Wirkungen wiederkehren und hier die Vermutung einer Beteiligung katalytischer Teilakte nahelegen. Allgemein steht die Katalyse in naher Beziehung zur stofflichen Reizwirkung, in deren Dienst sie treten kann; so kann bei Hormonen, Wuchsstoffen und Vitaminen, bei Formbildungs- und Vererbungsstoffen ein Suchen nach katalytischen Erscheinungen und Beziehungen wertvolle Aufschlüsse geben (Spemann, R. Goldschmidt u. a.). Krankhafte Zustände des Organismus werden vielfach als Folgen von Fehlkatalysen anzusprechen sein, denen die Therapie mit Gegenkatalysatoren oder mit einer Anrufung höherer organischer Instanzen begegnet.

Die Katalyse hat für die Welt der Lebewesen eine ganz fundamentale Bedeutung, da sie in alle biochemischen Prozesse bestimmend, richtend und lenkend hineinreicht. Immer aber ist auch die Biokatalyse jeweils etwas einzelnes, das Sinn und Bedeutung erst erhält durch ganzheitliche Verknüpfung mit unzähligen anderen gerichteten, gleichzeitigen und anschließenden Vorgängen, die gemeinsam erst dem Ziel der Lebenserhaltung, Lebenssteigerung und Lebensvermehrung dienen. Schreibt man ein derartiges „auswählendes und zusammenfassendes Dirigieren“ höheren biologischen Faktoren oder Mächten zu, so kann schließlich der Katalysator gewissermaßen auch als einfaches Modell und Vorbild solcher gelten, in seiner Eigenart als ein energetisch indifferenter „bilanzfreier Impuls“ oder als ein Etwas, das in den Dingen wirkt und doch nicht unmittelbar in den Dingen aufgeht.

Prof. Dr. R. Kuhn, Heidelberg: „Wirkstoffe in der belebten Natur.“

Alle lebende Substanz geht letzten Endes aus anorganischen Stoffen hervor. Die Hauptumwandlung von anorganischen in organische Stoffe wird von den Pflanzen bewirkt, und deshalb wird an die Spitze aller Betrachtungen gestellt, welche chemischen Elemente die Pflanzen im Boden vorfinden müssen, um sich voll entwickeln zu können. Vortr. bespricht die Funktionen der einzelnen Elemente in der Pflanze⁵) und kommt zu dem Schluß, daß es eine scharfe Trennung zwischen Nährstoffen und Wirkstoffen nicht gibt.

Was die organischen Wirkstoffe der Pflanzen betrifft, so erzeugen sie in kleinen Mengen Stoffe, die das Wachstum regulieren, die Wuchshormone. Die Zellteilung und das Plasmawachstum werden von den Biosfaktoren beherrscht, die Zellstreckung von den Auxinen.

Ähnliche Vorgänge finden auch bei den tierischen Organismen statt. Was die Tiere an Wirkstoffen mit der Nahrung aufnehmen müssen, sind Vitamine, und das, was sie selbst erzeugen in ihren Zellen, sind die Hormone, wahrscheinlich läuft deren Wirksamkeit auf katalytische Vorgänge hinaus.

An einem Beispiel aus eigenen Untersuchungen erklärt Vortr. die Wirkungsweise des Vitamins B₂ (Lactoflavin), eines Vitamins, dessen Konstituitionsaufklärung und Synthese bereits gelungen ist⁶). Aus Lactoflavin bildet sich, wie frühere Forschungen gezeigt haben, im Körper das „gelbe Ferment“. Vortr. ist es gelungen, die Umwandlung des Lactoflavins in das gelbe Ferment auch außerhalb des Tierkörpers durchzuführen. Nachdem feststand, daß sich von dem gelben Ferment eine Farbstoffkomponente abtrennen ließ, die sich als Flavinphosphorsäureester erwies, und als Coferment (prosthetische Gruppe) fungierte, synthetisierte Kuhn und Mitarbeiter die Lactoflavin-5'-Phosphorsäure⁷) aus Lactoflavin über die 5'-Tritylverbindung. Wenn man nun diese Verbindung mit dem aus Bierhefe gewonnenen kolloiden Träger

⁵) Vgl. hierzu Noack, diese Ztschr. 49, 676 [1936].

⁶) Vgl. Kuhn, „Vitamin B₂ (Lactoflavin)“, ebenda 49, 6 [1936].

⁷) Ber. dtsch. chem. Ges. 69, 1543 [1936].

des gelben Fermentes kuppelte, so erhielt man ein „synthetisches“ Ferment, das sich völlig identisch mit dem natürlichen zeigte^{a)}. Darüber hinaus gelang es, über das 6,7-Dimethyl-9-1-araboflavin die 6,7-Dimethyl-9-1-araboflavin-5'-Phosphorsäure und mittels dieser ein „künstliches“ Ferment herzustellen, das ähnliche katalytische Wirksamkeit zeigte^{b)}.

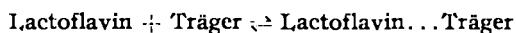
Die Übertragung dieses Verfahrens auf weitere synthetische Flavine dürfte die Darstellung einer ganzen Anzahl von künstlichen Fermenten ermöglichen. Es fragt sich, wie sich Organismen entwickeln werden, wenn man nicht natürliche, sondern künstliche Fermente einsetzt.

Im Anschluß an diese Ausführungen hat sich inzwischen^{c)} noch folgendes ergeben:

Lactoflavin vermag auch ohne Veresterung mit Phosphorsäure in Gegenwart des kolloiden Trägers in dem von *O. Warburg* und *W. Christian* beschriebenen System katalytisch zu wirken.

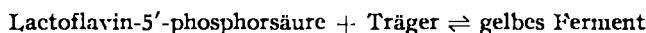
Das absolute Wirkungsvermögen der Verbindung Vitamin B₂...Protein ist von derselben Größenordnung wie das der Verbindung Vitamin B₂-phosphorsäure...Protein. Der hauptsächliche Unterschied beider Fermente liegt in der verschiedenen „Haftfestigkeit“ der prosthetischen Gruppen.

Bei pH = 7 liegt das Gleichgewicht



bei äquimolaren Mengen von Wirkstoff und Träger in äußerst verd. Lösung praktisch ganz auf der linken Seite, so daß erst bei großem Überschuß von Lactoflavin die katalytische Wirkung der Vitamin-Eiweiß-Verbindung hervortritt. Durch Dialyse bei neutraler Reaktion läßt sich alles Vitamin vom Träger entfernen.

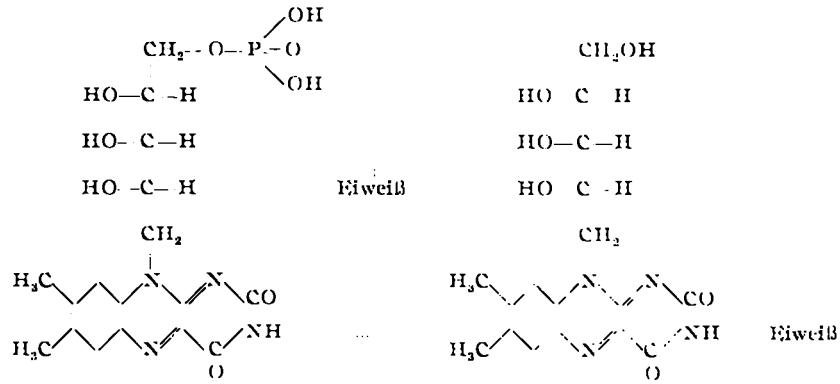
Das entsprechende Gleichgewicht von *H. Theorell*



liegt bei pH = 7 ganz auf der rechten Seite, so daß die prosthetische Gruppe unter diesen Bedingungen vom Träger durch Dialyse nicht abgelöst werden kann. Das Gleichgewicht ist jedoch pH-abhängig, und in saurer Lösung dissoziert das Flavophospho-protein so wie das Flavo-protein bei neutraler Reaktion.

6,7-Dimethyl-9-1-araboflavin-5'-phosphorsäure kuppelt wie Lactoflavin-5'-phosphorsäure schon in äquimolarer Lösung quantitativ mit dem Träger unter Bildung eines nicht fluoreszierenden, nicht dialysierbaren Ferments. Die (in Dresden erwähnte) Lactoflavin-schwefelsäure läßt sich dagegen wie Lactoflavin durch Dialyse (pH = 7) wieder ablösen. 3-Methyl-lactoflavin und 3-Methyl-lactoflavin-5'-phosphorsäure sind katalytisch unwirksam. 6,7-Dimethyl-9-1-araboflavin hat Co-fermentwirkung, das Spiegelbild (6,7-Dimethyl-9-d-araboflavin) ist wirkungslos. Diese und eine ganze Reihe von weiteren Flavinen, die synthetisch dargestellt wurden, verhalten sich im „katalytischen Test“ so, wie es auf Grund des im hiesigen Institut schon früher ausgeführten „Wachstumstestes“ an der Ratte vermutet werden konnte: Die im katalytischen Test (der nur 1 h beansprucht) unwirksamen Flavine sind bisher ausnahmslos auch im Rattenversuch (der viele Wochen erfordert) wirkungslos befunden worden. Damit erscheint es möglich, unabhängig von Zellen und Geweben über Wirksamkeit und Unwirksamkeit synthetischer Wachstumsstoffe zu entscheiden. Eine zahlenmäßige Proportionalität zwischen katalytischer Wirkung *in vitro* und Wachstumswirkung *in vivo* liegt nicht vor, kann aber auch mit Rücksicht auf die von Farbstoff zu Farbstoff differierenden Verhältnisse bei der Resorption, der Veresterung mit Phosphorsäure u. a. nicht erwartet werden.

Die vorliegenden Ergebnisse finden in folgenden Strukturformeln des phosphorhaltigen und des phosphorfreien Flavienzyms ihren Ausdruck:



Das Flavo-phospho-protein, in dem die prosthetische Gruppe an 2 Stellen am Eiweiß haftet, zerfällt erst in saurer Lösung in die beiden Komponenten. Das Flavo-protein, in dem sich nur 1 Haftstelle findet, ist schon bei neutraler Reaktion sehr weitgehend dissoziiert.

Abteilung 6: Pharmazie, Pharmazeutische Chemie und Pharmakognosie, zusammen mit der Deutschen Pharmazeutischen Gesellschaft und Gesellschaft für Geschichte der Pharmazie.

Mittwoch, 23., und Donnerstag, 24. September.

Pharmazierat K. Hering, Driesen (N.-M.): „Über biologische Wertbestimmung der Saponindrogen, ihre Notwendigkeit und ihre Ausführung im Apothekenlaboratorium.“

Nachdem 1929 ausführlich über eingehende Untersuchungen von Sarsaparillawurzeln und die dabei zutage getretenen Wertdifferenzen berichtet wurde, ergaben neuerdings auch Senega- und Primulawurzeln bei der Bestimmung des hämolytischen Index derartige Unterschiede in ihren Saponingehalt, daß die Forderung nach Aufnahme einer Prüfungsmethode für diese Drogen in einem neuen Arzneibuch durchaus gerechtfertigt erscheint. — Auf Grund eingehender Prüfung gibt z. Z. lediglich die biologische Methode, begründet von *Kobert*, fortgeführt von *Kofler* u. a., entsprechenden Aufschluß. — Die Möglichkeit einer solchen Untersuchung mit einfachen Mitteln im Apothekenlaboratorium ist durchaus gegeben, besonders seitdem es gelungen ist, das erforderliche Blut für eine Reihe von Tagen einwandfrei zu konservieren. Zur Ausführung werden außer dem Drogenauszug lediglich physiologische Kochsalzlösung und defibriniertes Rinderblut gebraucht. — Nur durch Einführung einer derartigen Prüfung ist der Apotheker in der Lage, in der Wirkung gleichwertige Präparate aus seinen Saponindrogen herzustellen.

Dr. W. Brandrup, Cottbus: „Homöopathische Pharmazie, ein Arbeitsgebiet des praktischen Apothekers im Sinne galenischer Pharmazie als Wissenschaft.“

Das Homöopathische Arzneibuch, obwohl in mühseliger jahrelanger Arbeit entstanden, entspricht nicht immer den Anforderungen des praktischen Apothekers, für den es ja in erster Linie bestimmt ist. Feststellungen der Praxis lassen allerlei Zweifelsfragen offen, die zu beseitigen bei einem einzelnen ein Menschenalter erfordern würde. Deshalb wäre die Mitarbeit möglichst vieler Fachgenossen erwünscht, die auf dem Gebiet der homöopathischen Pharmazie praktisch arbeiten.

Bei der Herstellung der Urtinkturen wäre zunächst durch vergleichende Untersuchungen zu ermitteln, ob nach dem vorgeschriebenen Verfahren und mit dem vorgeschriebenen Alkohol stets das Optimum an wirksamen Bestandteilen aus den Urstoffen herausgezogen wird. Die Anschauungen darüber haben sich im Laufe gerade der letzten Jahre erheblich geändert (vgl. Extraktproblem in der Pharmazie). Durch besonderen Glücksschlag waren uns derartige Untersuchungen an *Sedum* und *Drosera* eigener Ernte möglich. Es müssen Untersuchungen darüber angestellt werden, welche Urtinkturen im Laufe der Lagerung einschneidenden Veränderungen unterworfen sind (z. B. bei *Drosera* und *Echinacea* anzunehmen). Da die Urtinkturen von den Apotheken meist in kleinen und kleinsten Mengen bezogen werden, sind die Gehaltsbestimmungen auf kleinere Mengen umzuarbeiten, bzw.

^{a)} Ber. dtsch. chem. Ges. 69, 1974 [1936].

^{b)} Ebenda 69, 2034 [1936].

^{c)} Mitteilungen des Autors an die Redaktion. Eingeg. 10. Okt. 1936.

zuverlässige Identitätsreaktionen für den charakteristischen Bestandteil auszuarbeiten. Die Angaben über den Ausfall der Capillaranalyse sind genau nachzuprüfen, da hier die widersprechendsten Beobachtungen gemacht werden konnten. Die spez. Gewichte sind auf die Dichten des D. A. B. VI umzuarbeiten, ebenso die Angaben über Trockenrückstände nachzuprüfen bzw. zu ergänzen. An Hand einiger praktischer Beispiele wird gezeigt, wie der Apotheker auf diesem Gebiet wichtige Vorarbeit leisten kann.

Dr. G. Schäfer, Radebeul b. Dresden: „Neue Reaktionen homöopathischer Zubereitungen.“

I. Iris versicolor enthält ein Harzgemisch, für das neue charakteristische Reaktionen gefunden wurden, die zur Kennzeichnung von Iris-versicolor-Urtinktur dienen können; andere Iris-arten geben diese Reaktionen nicht.

II. Bestimmung des Gehaltes an Salicin in homöopathischen Urtinkturen. Die quantitative Bestimmung des wirksamen Bestandteiles der Weidenrinde nach der bisher bekannten Methode erfordert größere Mengen Ausgangsmaterial (etwa 500 g) und ergibt nur ungenaue Werte. Die Bestimmung des Salicins in der Urtinktur nach dieser Methode ist unmöglich. Andererseits ist eine Bestimmung in homöopathischen Zubereitungen unumgänglich, da der Gehalt des Salicins in der Weidenrinde außerordentlich schwankt. Die von uns ausgearbeitete neue Methode erfaßt das Salicin polarimetrisch. Sie gestattet in 50 cm³ Urtinktur eine einwandfreie Bestimmung des Salicins.

III. Quantitative Bestimmung von Blausäure in homöopathischen Urtinkturen. Da im Homöopathischen Arzneibuch eine Bestimmungsmethode dieser Art nicht vorhanden ist, wurde die Blausäure im Destillat der Urtinktur, wie im D. A. B. VI angegeben, bestimmt und die erhaltenen Werte mit den aus frischer Pflanze erhaltenen verglichen. Der Vergleich ergab, daß in den Urtinkturen des Homöopathischen Arzneibuches nur verschwindend geringe Mengen der ursprünglich vorhandenen Blausäure bzw. des Blausäureglykosides vorhanden waren. Eine Verbesserung der Herstellungsmethode dieser Tinkturen erscheint deshalb angebracht.

IV. Es wurde eine Methode zur quantitativen Bestimmung der Gesamtalkaloide von Anhalonium Lewinii auf gravimetrischen Wege ausgearbeitet, die gestattet, in 50 cm³ Urtinktur den Gehalt an Alkaloiden einwandfrei festzustellen. Ein Vergleich mit frischen importierten Pflanzen zeigte, daß kultivierte Pflanzen nur einen Bruchteil des normalen Alkaloidgehaltes besitzen und daß es deshalb angezeigt ist, stets möglichst frisch importierte Pflanzen zur Herstellung der homöopathischen Urtinktur zu verwenden.

Doz. Dr. W. Peyer, Breslau: „Neue Methoden zur Identifizierung harzhaltiger homöopathischer Tinkturen.“

Die Charakterisierung der harzführenden Tinkturen des Homöopathischen Arzneibuches ist nicht ausreichend, teilweise sind Reaktionen angegeben, die als Identitätsreaktionen ungeeignet sind. Auch die Prüfung der Ursubstanzen läßt zu wünschen übrig. Es wurden deshalb an einer Anzahl harzführender Urtinkturen und Verdünnungen systematisch folgende Reaktionen durchgeprüft und ausgewertet: Reaktion von Storch-Morawski; Reaktion nach Halphen; Reaktion mit Ammon-molybdänschwefelsäure nach Brauer und Ruthsatz; Reaktion nach Hirschsohn; Reaktion mit Phloroglucin-Salzsäure; Reaktion mit Vanillin-Salzsäure.

Dr. H. W. Bersch, Würzburg: „Kohlenstoffmethylierung des Berberins mittels Formaldehyd.“

Beim Studium der Einwirkung von Formaldehyd auf Berberin und seine Derivate konnte die Feststellung gemacht werden, daß Formaldehyd beim Berberin am C-Atom angreift. Bei der Reduktion konnte 4-Methyl-tetrahydroberberin vom Fp. 211° erhalten werden, das mit einem auf anderem Wege hergestellten 4-Methyl-tetrahydroberberin keine Depression ergab. Die Methylierung mit Formaldehyd geht nur in schwach saurer Lösung. Zwischen pH 5 und 6 ist ein plötzliches Abbrechen der Reaktion zu verzeichnen. Die pH-Abhängigkeit der Umsetzung darf neben anderen Wahrscheinlichkeitsmomenten als ein Hinweis dafür gelten, daß die in der Natur

vorkommenden, am C-Atom 4 methylierten Basen vom Berberintypus in der Pflanze mit Hilfe von Formaldehyd aufgebaut werden.

Dr. O. Steeger, Erlangen: „Neuere Untersuchungen über die Konstitution der Aluminiumacetatlösung.“

Durch neuere Arbeiten wurde der langjährige Streit, ob in der essigsauren Tonerde eine kolloide oder molekular-disperse Lösung vorliegt, zugunsten der letzteren entschieden. Nur wenig wurde dagegen bisher die Frage diskutiert, ob nicht auch mit der Möglichkeit einer Komplexbildung zwischen Aluminium und Essigsäure zu rechnen ist. Die nahen Beziehungen des Aluminiums zum Chrom (3) und Eisen (3) lassen die Existenz von basischen 2/3 Acetaten vermuten, die den von Weinland dargestellten Trichrom- und Triferrihexaacetaten entsprechen. Ein solcher Komplex kann nun in der Aluminiumacetatlösung angenommen werden. Es wird über Versuche (Molekulargewichtsbestimmungen nach der Dialysenmethode von Brinzingier usw.) berichtet, deren Ergebnisse diese Annahme rechtfertigen.

Dr. Ph. Horkheimer, Nürnberg: „Herstellung und Haltbarkeit von $\frac{1}{10}$ Natriumthiosulfatlösung.“

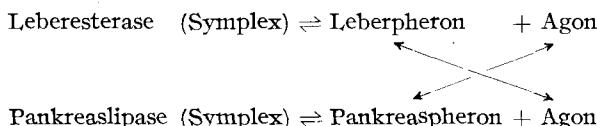
Im Schrifttum wird meist die Meinung vertreten, daß $\frac{1}{10}$ Natriumthiosulfatlösung in den ersten 8—14 Tagen ihren Titer verändert und erst dann konstant bleibt. Genaue Nachprüfungen unter Verwendung von Mikrobüretten haben ergeben, daß frisch bereitete Lösungen ihren Titer nicht verändern, auch dann nicht, wenn mehrere Monate altes destilliertes Wasser verwendet wurde. 15 $\frac{1}{10}$ Thiosulfatlösungen wurden nach verschiedenen Vorschriften (Zusätze von Natriumfluorid, Amylalkohol, Soda usw.) bereitet; innerhalb von 3 Monaten fanden keine Veränderungen statt. Nach 6 Monaten waren 2 Lösungen 0,5% schwächer geworden. Dagegen besaß eine aus dem Handel bezogene Lösung nach 7 Monaten einen um 15% geringeren Gehalt. Eine mit Borax gepufferte Thiosulfatlösung eignet sich nur zum Titrieren deutlich saurer Jodlösungen. Eine mit Soda zur Haltbarmachung versetzte Thiosulfatlösung darf im Liter nicht mehr als 0,2 g Natr. carb. crist. enthalten, sonst werden beim Titrieren neutraler Jodlösungen Unterwerte gefunden.

Prof. Dr. E. Bainann, Tübingen: „Über die Spezifität einer synthetisierten Esterase.“ (Zur Frage nach dem natürlichen Aufbau und der künstlichen Synthese der Enzyme.)¹¹⁾ (Gemeinsam mit Ch. Feichtner.)

Vor kurzem haben H. Kraut und W. v. Pantschenko-Jurewicz die Synthese von Leberesterase aus der inaktiven „Trägersubstanz“ des Leberenzyms und der „aktiven Gruppe“ des Pankreasenzys beschrieben. Diesem Verfahren liegt die Auffassung zugrunde, daß die Enzyme nicht aus einer einzelnen chemischen Verbindung, sondern einem „Stoffsysten“, nämlich der Vereinigung von Träger („Pheron“) und aktiver Gruppe („Agon“) zum „Symplex“, bestünden und daß weiterhin das Enzymsystem ein durch das Massenwirkungsgesetz geregeltes Nebeneinander des Symplexes mit den freien Komponenten darstelle. Für die esterspaltenden Enzyme wird ein von Vorkommen zu Vorkommen wechselnder Träger, jedoch gleiches Agon angenommen. Die Spezifität der Enzyme einer Gruppe ist nach zahlreichen Erfahrungen eine Funktion der mit dem Agon im Symplex vereinigten Träger. Es war im Falle der untersuchten Enzymsysteme deshalb ohne weiteres zu erwarten, daß der aus dem (unwirksamen) „Pheron“ des Leberenzys und dem „Agon“ des Pankreasenzys künstlich dargestellte Enzymsymplex außer anderen Eigenschaften auch die Spezifität der „Leberesterase“ zeigt: in bezug auf die Spaltung von Tributyrin und Buttersäuremethylester überwiegt tatsächlich die Wirksamkeit gegenüber dem einfachen Ester. Überzeugender und aufschlußreicher mußten aber Untersuchungen werden, die zur näheren Charakterisierung der „synthetisierten“ Esterase die optische (Konfigurations-) Spezifität heranzogen. Diese Untersuchung, die wir im Einvernehmen mit den genannten Autoren durchgeführt haben,

¹¹⁾ Vgl. hierzu Albers, „Wesen u. Wirkung der Fermente“, diese Ztschr. 49, 448 [1936].

ist deshalb so naheliegend, weil sich Leberesterase und Pankreaslipase in ihrem optischen Auswählen dem Sinne nach unterscheiden: die beiden Enzyme bevorzugen im Versuch mit gewissen racemischen Estern gerade die entgegengesetzte Esterkomponente. Wenn sich in den Systemen:



die künstliche Vereinigung der isolierten Komponenten in der angedeuteten Weise und in solch übersichtlicher und einfacher Form vollziehen würde, dann sollte die „synthetisierte Leberesterase“ auch die optische Spezifität der natürlichen Leberesterase zeigen. Das trifft aber, wie sich aus zahlreichen Versuchen in eindeutiger Weise ergeben hat, nicht zu. Behalten wir die *Krautsche* Vorstellung von der Dissoziation des Symplexes in Agon und Pheron bei, so muß aus unseren Versuchsergebnissen geschlossen werden, daß der Zusammentritt zum Symplex allein noch nicht das Entscheidende ist, sondern daß die Art der Adsorption der Wirkgruppe an den kolloiden Träger von ausschlaggebender Bedeutung ist. Nur dann erscheint es verständlich, daß das stereochemische Auswählen des „synthetisierten“ Enzyms verschieden ist von dem des natürlichen Enzyms. Es spricht dieser Befund sehr für eine von *G.-M. Schwab, E. Bamann und P. Laeverenz* vor mehreren Jahren entwickelte Anschauung, wonach „dieselbe katalytisch aktive Gruppe je nach ihrer Lage an demselben kolloidalen Träger verschiedenartige Feldwirkungen ausübt“. Im Rahmen der *Krautschen* Vorstellung würden unsere Befunde so zu deuten sein, daß es wohl gelingt, die Lipase der Leber und der Bauchspeicheldrüsen in kolloiden Träger und Wirkgruppe zu zerlegen, daß aber die Wiedervereinigung der Komponenten nicht nach der Art der Salzbildung bei Störung des Massenwirkungsgleichgewichtes einer chemischen Verbindung erfolgt, sondern die Bindung des Agons am Pheron an verschiedenen Stellen eintritt, was Unterschiede bezüglich der feineren Spezifität des neugebildeten Enzyms zur Folge hat.

Dr. Fr. Kalthoff, Bingen: „Über die Alkaloide der *Lobelia inflata*.“

Die wissenschaftliche Basis für die therapeutische Verwendung der *Lobelia*-Alkaloide hat *Heinrich Wieland* geschaffen, dem es gelang, aus der *Lobelia inflata* das Hauptalkaloid Lobelin zu isolieren, während die spezifisch erregende Wirkung dieses Alkaloids auf das Atemzentrum von *Hermann Wieland* erkannt wurde. Weitere Untersuchungen führten zur Auffindung noch mehrerer Alkaloide wie: Lobelanin, Lobelanidin, Nor-Lobelanin, Nor-Lobelanidin, die ihrer Konstitution entsprechend in sehr einfacher Beziehung zueinander stehen. Außer diesen Alkaloiden, deren Konstitution einwandfrei feststehen dürfte, konnte noch eine größere Anzahl Basen aus der *Lobelia inflata* isoliert werden. Von den Synthesen der *Lobelia*-Alkaloide (*Wieland, Scheuing, Schöpf*) ist die *Schöpf'sche* Synthese von besonderem Interesse, da sie eine annähernd befriedigende Vorstellung über die Entstehung der *Lobelia*-Alkaloide in der Pflanze vermittelt. Pharmakologisch gesehen beansprucht Lobelin, das in normaler Dosis nur das Atemzentrum erregt, das größte Interesse. Die der Droge eigene Brech- und Krampfwirkung beruht vornehmlich auf dem Gehalt an Nebenalkaloiden. Lobelanin und Lobelanidin erregen das Brechzentrum, Lobelanin in höheren Dosen noch das Krampfzentrum. Die atmungserregende Wirkung des Lobelanins und Lobelanidins ist nur gering (*Clementi*).

Dr. A. Kuhn, Radebeul b. Dresden: „Der Aufbau des Capillarbildes.“

Zur Untersuchung von Tinkturen muß auch heute noch das Capillarbild herangezogen werden. Um über die bloße Phänomenologie dieser Bilder hinauszukommen, hat Vortr. zusammen mit G. Schäfer versucht aufzuklären, woraus die einzelnen Zonen des Capillarbildes bestehen.

Für die allgemeinen Inhaltsstoffe ergab sich folgendes: Kohlenhydrate: Die Zucker scheiden sich in der Haupt-

menge dort ab, wo der Capillarstreifen aus dem Gefäß in die freie Luft austritt, also in der mittleren Zone, deren Durchscheinen damit erklärt werden konnte. Gerbstoffe: Sie sind in fast allen Zonen nachweisbar, wobei gelegentlich eine Trennung verschiedener Gerbstoffe zu beobachten ist (*Granatum*). Humine: Braun gefärbte Farbstoffe treten in den unteren Zonen (bei Tinkturen aus Wurzeln) und in unteren und mittleren Zonen (bei Rindentinkturen) in Form fester Anfärbungen auf.

Für die individuellen Inhaltsstoffe (Alkaloide, Anthrachinonderivate, Glykoside, Saponine, Cumarsäurederivate, Flavone usw.) wurde die Verteilung im einzelnen festgestellt, worüber ausführlich berichtet wird. Die Untersuchungen wurden ausgeführt an Tinkturen aus Wurzeln, Rinden, Samen, Blättern und Blüten, wozu neben der chemischen Analyse die Beobachtung im filtrierten UV-Licht herangezogen wurde.

Priv.-Doz. Dr.-Ing. H. Kaiser, Stuttgart: „Beitrag zur Vitamin-C-Bestimmung im Harn.“

Da überschüssiges Vitamin C durch den Harn ausgeschieden wird und ein Mangel an diesem Vitamin verschiedene Krankheitsscheinungen auszulösen vermag, ist eine möglichst genaue Festlegung des Vitamin-C-Defizits für die Therapie von Wichtigkeit.

Die colorimetrische Bestimmung mit Monomolybdänphosphorwolframsäure nach *Bezsonoff*, die mit die älteste ist und heute noch in Frankreich weitverbreitet ist, wurde gerade in der letzten Zeit verbessert und konnte seit Erscheinen dieser Arbeit nicht mehr nachgeprüft werden. Da *Bezsonoff* (nach einer brieflichen Mitteilung) außerdem jüngst jede Nebenreaktion mit Harnsäure ausgeschaltet hat, muß über diese Methode später für sich berichtet werden. Die J- und KJ-J-Methoden, bei denen das Jodbindungsvermögen des Harns bei saurer Reaktion mit dem Vitamin-C-Gehalt in Verbindung gebracht wird, müssen heute als überholt ausgeschaltet werden, denn die Werte liegen viel zu hoch. Auch die Methylenblau-methode nach *Martini* und *Bonsignore* lieferte nie vergleichbare Werte, und jeder Beobachter las auf Grund der stark „ziehenden“ Titrationen andere Endpunkte ab.

Auf Grund großer Versuchsreihen halten wir die *Tillmansche* Titration mit 2,6-Dichlorphenolindophenol, besonders für Harn, in der erst kürzlich mitgeteilten, von *Strohecker* und *Vaibel* abgeänderten Variation mit Nitrobenzol zurzeit für die brauchbarste¹²⁾. Zur Vereinfachung bringt die Firma *Hoffmann-La-Roche* Dichlorphenolindophenoltabletten in den Handel, bei denen 1 Tablette 1 bzw. 2 mg l-Ascorbinsäure entspricht. Für die Titration selbst gibt die Firma 2 Varianten an. Sowie der Harn aber dunkler bis dunkel gefärbt ist, läßt sich der Endpunkt der Titration so gut wie gar nicht festlegen. Teilweise gelang das zwar zufriedenstellend durch Zugabe von Nitrobenzol, womit auch bei dieser einfachsten Vorschrift noch eine Verbesserung möglich erscheint. Die allgemeinen Nachteile der direkten *Tillmanschen* Titration zeigt auch die von *Jetzler* und *Niederberger* empfohlene vereinfachte Reagensglasmethode.

Wie reichliches Tabellenmaterial zeigt, auch nach genau bekannter Eingabe von Ascorbinsäure, kann man zwar vergleichbare „Ascorbinsäure“-Werte erhalten, aber häufig weichen sie, wenn auch nur unbedeutende Veränderungen der an und für sich gleichen Methode vorliegen, unverständlich weit untereinander ab. Konservierungsversuche mit dem bisher hierfür noch nicht verwendeten Nipagin zeigten, daß man mit Recht Vitamin-C-Bestimmungen nur im frischen Harn vornehmen läßt.

Dr. J. Eisenbrand, Frankfurt a. M.: „Über die Lösung der Fluoreszenz von Chininsulfat in Lösungen durch organische Stoffe.“

Die Lösung gewisser Fluoreszenzen in Lösungen durch Fremdstoffe hat bisher noch keine befriedigende Deutung erfahren. Nach der Untersuchung der Fluoreszenzlösungen durch organische Zusatzstoffe in Lösungen von Chininsulfat

¹²⁾ Vgl. *Strohecker u. Vaibel*, „Bestimmung der Ascorbinsäure nach J. *Tillmans*“, diese Ztschr. **49**, 666 [1936].

besteht ein enger Zusammenhang zwischen dem Fluoreszenzlöscher vermögen der Zusatzstoffe und ihrer Fähigkeit, mit Chininsulfat Molekülverbindungen einzugehen. Da diese Zusätze auch bei verschiedenen Reaktionen als Antioxydantien wirken, so ergeben sich einige neue Gesichtspunkte für die Anwendung solcher Stoffe bei negativen Katalysen. Schließlich besitzt die Klarlegung des Zusammenhangs zwischen Fluoreszenzlösung und der Fähigkeit, Molekülverbindungen einzugehen, eine gewisse analytische Verwertbarkeit, z. B. für die Analyse von Gemischen oder für die Frage, welche Substanzen besonders zu Molekülverbindungen mit gewissen fluoreszierenden Stoffen neigen.

Prof. Dr. F. Schlemmer, München: „Die Entkeimung von Arzneilösungen durch Hitze.“ (Neuere quantitative Untersuchungsergebnisse.)

Die Frage der Keimfreimachung von Arzneimitteln hat in letzter Zeit eine sehr vielfältige Bearbeitung in den verschiedensten Richtungen gefunden. Die Autoren beschäftigten sich teilweise mit der Brauchbarkeit der vorgeschlagenen Verfahren: Hitzesterilisation, keimfreie Filtration, aseptische Herstellung bezüglich der bakteriologischen Zuverlässigkeit. Andere Autoren unterzogen die bei der Sterilisation, besonders bei Anwendung von Hitze eintretenden Veränderungen, die Arzneistoffe in chemischer Hinsicht erleiden, einer Prüfung. Da von allem für die Entkeimung von Arzneilösungen vorgeschlagenen Verfahren die Hitzesterilisation bei 120° die sicherste Methode darstellt, wurden zahlreiche Arzneistoffe, die für hypodermatische Zwecke Verwendung finden, daraufhin untersucht, ob und gegebenenfalls welche Veränderungen bei der Hitzesterilisation eintreten. Fast alle Arzneistoffe erleiden bei Wärmeanwendung oder auch schon bei längerer Lagerung bei gewöhnlicher Temperatur kleine Veränderungen, die jedoch vielfach so gering sind, daß sie für die therapeutische Praxis ziemlich belanglos sind. Es erscheint daher zweckmäßig, die Grenzen des Begriffes „thermostabil“ etwas weiter zu ziehen und auch Arzneistoffe, die bei der Hitzesterilisation keine größere Zersetzung als etwa 5% erleiden, ebenfalls als thermostabil zu bezeichnen.

Unter solchen Gesichtspunkten betrachtet, erwiesen sich die meisten auch neuerdings mit quantitativen Methoden geprüften Arzneistoffe in Lösungen als thermostabil. Untersucht wurde eine Reihe von als Lokalanästhetika verwendeten Arzneistoffen, mehrere Purinderivate, ebenso Tropanderivate, Farbstoffe, Barbitursäureabkömmlinge und verschiedene Einzelstoffe. Als thermolabil erwiesen sich aus etwa 30 untersuchten Stoffen Alpyin, Methylenblau, Natriumdiäthylbarbiturat und Natriumphenyläthylbarbiturat.

Dr. W. Paul, Erlangen: „Über einen neuen mikrochemischen Nachweis des Fluors¹³“.

In der forensischen Chemie besteht ein dringendes Bedürfnis nach einer geeigneten Methode zum Nachweis von Fluor, da die bisher verwendete Ätzprobe vor dem Richter kein geeignetes corpus delicti darstellt. Der mikrochemische Nachweis lässt sich auf emissions-spektralanalytischem Wege führen. Da ein typisches Emissionsspektrum für Fluor fehlt, kann sein Nachweis indirekt durch Überführen des Fluors in Siliciumtetrafluorid, Hydrolyse des letzteren und spektralanalytische Bestimmung des dabei gebildeten Siliciumdioxys erfolgen. Zum Verfunken muß das Siliciumdioxid in einer technisch brauchbaren Form vorliegen; als Träger eignet sich Bleioxyd-Borsäure-Glas, welches im Schmelzfluß ein hohes Lösungsvermögen für Silicat besitzt und sich leicht in Formen gießen lässt. Das SiF₄ wird im Stickstoffstrom übergetrieben und in einigen Tropfen Kalilauge, welche sich in einem kleinen Becher mit Deckel aus Bleioxyd-Borsäure-Glas befinden, aufgefangen. Das Einleitungsrohr besteht aus Bleioxyd. Das zurückbleibende Kaliumsilicat wird mit Becher, Deckel und Einleitungsrohr in einem Platintiegel zu einem homogenen Glase verschmolzen und in diesem der Gehalt an Silicium auf emissions-spektralanalytischem Wege nachgewiesen.

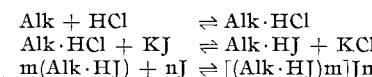
¹³) Erscheint demnächst ausführlich in dieser Zeitschrift.

Doz. Dr.-Ing. W. Kern, Braunschweig: „Inhaltsstoffe der Cortex Condurango.“

Kurze Übersichtsbetrachtung der bisherigen Untersuchungen über die Inhaltsstoffe der Cortex Condurango, die sich außerordentlich widersprechen. Anschließend Bericht über eigene Untersuchungen über das Condurangin und den Kublerschen Alkohol Condurit, der in der Zwischenzeit nach den verschiedensten Verfahren aus der Droge isoliert werden konnte und einer weiteren Prüfung unterzogen wurde. Diese Arbeiten wurden gemeinsam mit H. Mommsen durchgeführt. Sie liefern einen wesentlichen Beitrag zur Frage der Verschiedenheit der Handelsdrogen.

Prof. Dr. R. Dietzel, Erlangen: „Über zwei Verfahren der Titration von Alkaloiden auf fällungsanalytisch-acidimetrischem und aminometrischem Wege.“

Das Bestreben des Deutschen Arzneibuches geht dahin, die Gehaltsbestimmungen der alkaloidhaltigen Drogen und galenischen Zubereitungen auf maßanalytischem Wege auszuführen und die noch vorhandenen gewichtsanalytischen Verfahren nach Möglichkeit durch titrimetrische zu ersetzen. Einige offizinelle Alkaloide, wie z. B. Colchicin und die Purinderivate, sind nun so schwache Basen, daß eine alkalimetrisch-acidimetrische Bestimmung nicht mehr möglich ist, da kein Indicator bekannt ist, der bei einem pH < 3 noch einen brauchbaren Farbumschlag aufweist. In Verfolgung eines vor langer Zeit von Gordin geäußerten Gedankens wurde deshalb versucht, auf kombiniert fällungsanalytisch-acidimetrischem Wege zu einer Lösung dieser Frage zu kommen. Der Grundgedanke der Überlegung ist, auf Grund des Reaktionsschemas:



das zu bestimmende Alkaloid in $n/10$ Säure zu lösen und dann durch ein neutrales Fällungsreagens das Alkaloid auszufällen. Es entstehen dann zwei neutrale Stoffe, und es liegt auf der Hand, daß die Säuremenge, die über den Äquivalenzpunkt hinaus zum Auflösen des Alkaloids benutzt wird, im Filtrat mit $n/10$ Alkali zurückgemessen werden kann. Da hierbei eine starke Säure mit einer starken Base titriert wird, fallen die Indicatorschwierigkeiten weg. Vortr. arbeitete mit seinem Mitarbeiter W. Paul ein Bestimmungsverfahren aus, das nicht nur für die Mehrzahl der Alkaloide, sondern besonders auch für sehr schwach basische, wie Colchicin und dessen Zubereitungen, befriedigende Ergebnisse liefert. — Weiterhin wurde, angeregt durch einen Vorschlag von Vorländer, eine Methode ausgearbeitet, um auf „aminometrischem“ Wege unter Ausschluß von wässrigen und alkoholischen Lösungsmitteln und aller jener Bedingungen, unter denen die Amine zu Basen werden, eine quantitative Bestimmung der Alkaloide durchzuführen. Nach diesem Verfahren, dessen Brauchbarkeit und Genauigkeit an einer großen Zahl von Alkaloiden erprobt wurde, gelang es, die Arzneibuchmethoden bei einer Reihe von Drogen und Zubereitungen zu vereinfachen (Granatrinde, Brechwurzelrinde und -zubereitungen, Brechnußextrakt und -tinktur, Chinarinde, Chinatinktur, Chinafluidextrakt, wenigstes Chinaextrakt, Tollkirschenextrakt, Bilsenkrautextrakt, Hydrastisröhren, Hydrastisfluidextrakt), sowie eine quantitative Bestimmung von Secale cornutum durchzuführen. Die Methode ist nicht anwendbar bei morphinhaltigen Drogen und Zubereitungen, Tollkirschenblättern und colchicinhaltigen Drogen und Zubereitungen.

Doz. Dr. I. Esdorn, Hamburg: „Neue Forschungen auf dem Gebiete alter Heilpflanzen“¹⁴.

Zur Untersuchung gelangten 4 Gamanderarten, die seit Jahrhunderten als Heilkräuter Verwendung finden, bisher aber nur ungenügend erforscht sind. Es handelt sich um Teucrium Marum verum L. (Katzengamander), Teucrium Scordium L. (Lachenknoblauch), Teucrium Scordonia L. (Salbeigamander) und Teucrium Chamaedrys L. (Edelgamander). Untersucht wurde sowohl Handels- wie selbst gebautes Material. Anatomisch wie mikrochemisch

¹⁴) Vgl. dazu auch Esdorn, „Aufgaben d. Chemie beim Arzneipflanzenanbau“, diese Ztschr. 48, 255 [1935].

wurden vor allem die diagnostisch wichtigen Merkmale bestimmt. Die chemischen und physiologischen Untersuchungen erstreckten sich besonders auf die Erfassung evtl. wirksamer Stoffe. Neu gefunden wurde bei allen 4 Arten Saponin, am meisten Saponin enthält *Teucrium Marum*. Bemerkenswert ist ferner der verhältnismäßig hohe Gerbstoffgehalt aller 4 Drogen. Weiter wurde u. a. der Bitterwert und der Gehalt an ätherischen Ölen bestimmt. Alkaloide wurden nicht gefunden.

Doz. Dr. W. Peyer, Breslau: „Über die Bestimmung des ätherischen Kamillenöles.“

Das Deutsche Arzneibuch fordert für die offizinellen Kamillenblüten einen Gehalt von nur 0,4% ätherisches Öl. Tatsächlich enthalten gute Kamillensorten etwa 1,0% ätherisches Öl. Daß das Arzneibuch eine so niedrige Forderung stellt, liegt wohl darin begründet, daß nach der vorgeschriebenen Bestimmungsmethode, bei der nur 200 cm³ Destillat gewonnen werden, bei weitem nicht alles Öl erschöpfend aus der Pflanze isoliert wird. Es wird ein Verfahren angegeben, wodurch die Erfassung des gesamten ätherischen Öles möglich ist. Nicht geklärt werden konnte bisher die Frage, in welcher Form das ätherische Öl in der Pflanze vorhanden ist.

Prof. Dr. E. Bamann, Tübingen: „Auffindung und Isolierung isodynamer Phosphoesterasen“ (gemeinsam mit E. Riedel, K. Diederichs und W. Salzer).

In den tierischen Organen kommen nach unseren Untersuchungen neben der bisher bekannten, im alkalischen Gebiete wirksamen Phosphoesterase noch zwei weitere Isodynäme vor. Das eine entfaltet gegenüber Phenylphosphorsäure bei pH = etwa 5,5, das andere bei pH = 4,0 seine maximale Wirksamkeit. Demnach müssen wir im tierischen Organismus heute mindestens vier isodynäme, unspezifische Phosphoesterasen annehmen:

1. das im alkalischen Gebiete (pH = etwa 9) wirksame Enzym;
2. die bei pH = 6,4 maximal wirksame Erythrocytenphosphoesterase;
3. die bei pH = 5,5 maximal wirksame erste saure Gewebsphosphatase; sie kann identisch sein mit dem Enzym, das im Harn zur Ausscheidung kommt;
4. die zweite saure Gewebsphosphatase mit dem Wirkungsoptimum pH = etwa 4.

Durch sein selektives Inaktivierungsverfahren vermögen wir die einzelnen Isodynäme in enzymatisch einheitlichem Zustand aus dem natürlichen Enzymgemisch zu isolieren. Auch die Abtrennung der begleitenden Esterase ist gelungen, so daß die Frage nach der Identität oder Verschiedenheit von Phosphoesterase und Esterase nunmehr eindeutig in letzterem Sinne geklärt ist. Als Unterscheidungsmerkmale kennen wir bisher außer der Abhängigkeit der Wirkung von der Wasserstoffionenkonzentration das verschiedene Verhalten bezüglich der Aktivierungsfähigkeit mittels Mg-Ion, die ganz verschiedene Beständigkeit sowohl im alkalischen als auch im sauren Milieu und die verschiedene feste Verankerung an der Zellsubstanz. — Auch die „Phosphatase“ der pflanzlichen Zelle dürfte vielfach aus einem Isodynämen-Gemisch bestehen. So erkannten wir die Phosphatase aus *Aspergillus oryzae* als ein Gemisch zweier Enzyme mit dem Wirkungsoptimum bei pH = etwa 6,2 und pH = 3—4. Die beiden Phosphoesterasen unterscheiden sich in ihrer Stabilität bei alkalischer Reaktion und lassen sich dadurch auch trennen. Sie sind weiter durch Unterschiede in der Spezifität gegenüber α - und β -Glycerinphosphorsäure sowie durch auffallend verschiedene Hemmbarkeit mittels F-Ion zu charakterisieren. Außerdem untersteht die „saurere“ Phosphoesterase des Pilzes in ausgeprägtem Maße einem System natürlicher Hemm- und Antiheminstoffe, das wir in Einzelheiten bereits genauer erkannt haben.

Prof. Dr. H. Pabisch, Wien: „Garcia ab Horto und seine Coloquios.“

Für die Drogenkunde des 16. Jahrhunderts hat sich der Portugiese *Garcia ab Horto (de Orta)*, der von 1536—1567 als Leibarzt des Vizekönigs in Goa (Indien) lebte, durch die Erforschung der indischen Arznei- und Gewürze höchst verdient gemacht. Die Ergebnisse seiner Reisen, Er-

fahrungen und Studien veröffentlichte *Garcia* in seinen „Coloquios dos simples e drogas da India“ in portugiesischer Sprache, die im Jahre 1563 in Goa als erstes naturwissenschaftliches Werk gedruckt wurden. In diesem für die Pharmakognosie der kommenden Zeit wichtigen Werke gibt *Garcia* in 58 Coloquios die ersten wissenschaftlichen Beschreibungen der Heil- und Nutzpflanzen Indiens und ihrer Produkte, indem er über Vorkommen, Herkunft und Abstammung der einzelnen Drogen und Gewürze, ihre Einsammlung und Gewinnung, ihre Eigenschaften und Merkmale, Handelssorten, Verwechslungen, Ersatzstoffe und Verfälschungen, ihre Handelsverhältnisse, Anwendung und Wirkung eingehend berichtet. Durch die lateinische Übersetzung und Illustrierung durch den Botaniker *Karl Clusius* unter dem Titel „Aromatum et simplicium aliquot medicamentorum apud indos nascentium historia“ und Aufnahme in seine „Exoticorum lib. decem“ (1605) ist *Garcias* Werk für die Entwicklung der Drogenkunde von größter Bedeutung geworden. Leben und Wirken *Garcias* und ein Auszug des Inhaltes der Coloquios ist Gegenstand des Vortrages.

Abteilung 20: Allgemeine Pathologie und Pathologische Anatomie.

Donnerstag, 24. September.

Hauptthema:

„Gewerbliche Schäden des Blutes und der blutbildenden Organe“.

Prof. Dr. E. W. Baader, Berlin: „Chemische Einflüsse auf das Blut.“

Es werden das Verhalten der gewerblichen Gifte im Blut, ihre Löslichkeit, die chemischen Änderungen der gelösten Stoffe, dann die an den Zellen und im Blut gelösten Substanzen, insbes. am Blutfarbstoff durch das Einwirken körperfremder Stoffe hervorgerufenen reversiblen und irreversiblen Veränderungen besprochen. Im allg. — nicht immer — handelt es sich hierbei um Vorgänge, die auch im Reagensglas reproduzierbar sind.

Der teilweise noch wenig bearbeiteten Frage der Löslichkeit körperfremder Stoffe im Blut kommt eine große Bedeutung zu. Die Änderung der Löslichkeit gas- oder staubförmiger Elektrolyte im Plasma und im Blut gegenüber den Löslichkeitsverhältnissen im Wasser verschafft uns neue Einblicke in das Verhalten biologischer Lösungen, die Eiweiß und Ionen in größerer Menge enthalten. Die praktische Bedeutung der ganzen Löslichkeitsfrage aber liegt darin, daß die Giftigkeit eines Stoffes neben physikalisch und spezifisch biologischen Faktoren wesentlich auch dadurch bedingt ist, ob er einen hohen Löslichkeitskoeffizienten im Blut hat oder nicht.

Blei ist im Blut als eine Phosphatverbindung enthalten. Die aus der experimentellen und klinischen Medizin bekannten Methoden zur Änderung des Phosphor- und Calciumgehaltes im Blut liefern angesichts eines gewissen biologischen Parallelismus zwischen Blei und Calcium die Handhabe zur Löslichkeitsregulierung des Bleis, insbesondere bei schwerer Bleivergiftung zum Senken des Bleispiegels.

Nur eine verhältnismäßig geringe Zahl gewerblicher Gifte, insbes. gewerblicher Gase, ist mit den gebräuchlichen Methoden im Blute nachweisbar. Mit der Verbesserung unserer Untersuchungsmethoden wird der Nachweis schädlicher Substanzen auch aus verhältnismäßig geringen Blutmengen gelingen können. Wir haben dann eine nicht nur diagnostisch und gutachtl. wichtige Handhabe, sondern zugleich — wie jetzt schon durch die Untersuchung auf Tüpfelzellen bei Bleiexposition — ein Mittel zur Prophylaxe.

Die im Blut aufgenommenen Substanzen erleiden chemische Veränderungen und bedingen wechselseitig solche: Schwefelwasserstoff zerfällt sofort in seine Ionen, und es bilden sich Sulfide. Diese Sulfide werden schon im Blut rasch zu Sulfaten oxydiert und so entgiftet. Chlor entzieht dem feuchten Milieu, in das es gerät, den Wasserstoff; es bilden sich Salzsäure und freier Sauerstoff, weiterhin die stark oxydierenden Hypochlorite, die für die Umwandlung des Blutfarbstoffs in Hämatin verantwortlich gemacht werden. Ein weiteres Beispiel geben Anilin und verwandte Stoffe als Methämoglobinbildner.

Min.-Rat Prof. Dr. F. Koelsch, München: „Physikalische Einflüsse auf das Blut.“

Arbeit, Ermüdung, Erschöpfung; mechanisches und chemisches Trauma; klimatische Einwirkungen; Änderungen des Luftdrucks; abnorme Strahlungen und strahlende Energien; Staub.

Durch die genannten Berufsschädlichkeiten können Schädigungen des Blutes und seiner Regulationsmechanismen, des erythrocytären und leukocytären Blutbildes, des chemisch-physikalischen Verhaltens verursacht werden. Diese Blutveränderungen können als Früh- oder Spätsymptome auftreten, können eine diagnostisch und prophylaktisch wertvolle oder nur geringfügige praktische Bedeutung haben. Die Einzelheiten werden besprochen unter Berücksichtigung der technologischen Voraussetzungen, der klinischen Erscheinungen und der prophylaktischen Rückwirkungen.

Prof. Dr. M. Schmidtmann, Stuttgart: „Anatomisches zur Frage des gewerblichen Einflusses auf Blut und blutbildende Organe.“

Wie aus den beiden vorhergegangenen Referaten ersichtlich, können sehr verschiedenartige gewerbliche Einflüsse auf Blutbild und blutbildende Organe einwirken. Die hervorgerufenen Veränderungen sind gebunden an die begrenzten Reaktionsmöglichkeiten dieser Organe, so daß die gleichen Veränderungen unter Umständen sehr verschiedene Ursachen haben können.

Wesentlich erscheint, daß nicht jedes Abweichen von der Norm bereits als „Gewerbe Krankheit“ oder Schaden bewertet wird, manche Veränderung ist besser als „Anpassungsercheinung“ aufzufassen. Der Übergang vom Normalbefund zur Anpassungsercheinung und Krankheit ist ein durchaus fließender. Die Beurteilung wird erschwert dadurch, daß sich vom peripheren Blutbild keine sicheren Rückschlüsse auf die Beschaffenheit der blutbildenden Organe machen lassen. Besondere Berücksichtigung in der Beurteilung bedarf die Frage nach der Spätschädigung, nach der Rückbildungsfähigkeit entstandener Veränderungen und nach der veränderten Reaktionslage. An Hand eines selbst beobachteten menschlichen Falles sowie auf Grund von Tierexperimenten wird gezeigt, daß die Reaktion auf verschiedene Infekte in dem durch gewerblichen Einfluß veränderten Organismus von der üblichen Reaktionsweise stark abweichen kann. Es wird dabei auf die Beziehungen zur Agranulocytose und zur Thrombose eingegangen.

Einzelvorträge.

Prof. Dr. W. Heubner, Berlin: „Neue Untersuchungen über Blutgifte.“

Im Pharmakologischen Institut Berlin wurde im Laufe der letzten Jahre von Thauer, Wolff, Kiese und Bertram die Vergiftung durch Arsenwasserstoff experimentell studiert. Der Effekt ist bedingt durch Oxydation des Gases am Blutfarbstoff als Katalysator; daher sammelt sich zunächst viel Arsen in den Erythrocyten an. Das Endprodukt der Oxydation ist arsenige Säure, sicherlich wirkt jedoch ein Produkt geringerer Oxydationsstufe bereits hämolytisch, vielleicht Hydroxylarsin H_2AsOH . Bei chronischer Zufuhr von Arsenwasserstoff hat man mit Erscheinungen der chronischen Arsenikvergiftung zu rechnen. Interessanter ist die Entstehung einer Anämie als Folge einer verminderten Resistenz der Blutzellen, deren höchster Grad erst zur Hämoglobinämie und Hämoglobinurie führt. Bei allmählicher Anpassung kann nach Versuchen an Hunden ein Zustand dauernd gesteigerter Blutmauserung mit mäßiger Anämie entstehen. Dies war bereits bei Dosen von 4 mg oder $1 \text{ cm}^3 AsH_3$ je m^3 Atemluft der Fall. Es erscheint nicht ausgeschlossen, daß unbestimmte anämische Zustände als Folge von Gasvergiftungen, die zuweilen auf Kohlenoxyd zurückgeführt werden, in Wahrheit durch Arsenwasserstoff bedingt sind.

Eine Zufallsbeobachtung von Oettel führte zu der Erkenntnis, daß das vielgebrauchte Lösungsmittel Tetralin sehr

leicht und reichlich — schon bei der Aufnahme von der Haut aus — die Bildung von Methämoglobin verursacht.

Weitere Untersuchungen von Schwedtke betrafen die Anilinvergiftung; sie verläuft über das Redox-System Chinonimin-Aminophenol. Dies geht klar aus Beobachtungen an Katzen hervor, in denen die angewandte Anilinmenge zu der im Blute aufgefundenen Methämoglobinmenge in Beziehung gesetzt wurde. Dabei wurde vom Blutfarbstoff bis zum 8fachen der molaren Menge umgewandelt. Wenn kleine, noch nicht narkotisch wirkende Mengen Alkohol neben dem Anilin gegeben wurden, konnte dieser Wert auf das 120fache steigen. Auf der Höhe der Anilinwirkung gegeben, verhinderte der Alkohol die normale Rückbildung des Methämoglobins; er stört also entweder die Reduktionskraft der Gewebe, oder er verlangsamt die Entgiftung des Hydrochinon-Chinonimin-Systems. Sehr bemerkenswert war die Beobachtung, daß trotz steigender Dosen Anilin in bestimmten Bereichen die gebildete Methämoglobinmenge konstant blieb; wahrscheinlich bilden sich gewisse Gleichgewichte zwischen verschiedenen Redox-Systemen aus. Daß diese auch unabhängig vom Blutfarbstoff im Körper Schaden anrichten, wurde durch H. Oettel an der chronischen Hydrochinonwirkung auf Katzen erwiesen; das merkwürdigste Symptom dabei war ein Weißwerden der Haare in bestimmten Partien der Körperoberfläche.

Dr. H. Prell und P. Hofmann, Dresden: „Die Gefährdung der Tierwelt durch Industrieabgase.“

In einem geschlossenen Waldbezirk war gehäuft eine merkwürdige Haarkrankheit beim Rotwild aufgetreten, welche sich in „Haarsträube“ (Mißbildung der Grannen) oder „Haarschwund“, verbunden mit starker Abmagerung und erheblichen Organveränderungen, äußerte. Diese zunächst völlig rätselhafte Erkrankung ließ sich einwandfrei auf eine Arsenvergiftung zurückführen, hervorgerufen durch die Aufnahme von Futterstoffen, welche mit arsenhaltigem Flugstaub aus den Abgasen eines etwa 10 km entfernt gelegenen Industriewerkes besudelt waren. Dieselben Schädigungen konnten bei Rehen und Hasen, sowie bei Haustieren (Pferden, Rindern u. a.) beobachtet werden. Als andere Erscheinungsform der Arsenvergiftung wurde die früher gleichenorts häufige bisher ungeklärte „Endemische Parese des Rotwildes“ erkannt. Auch bei Bienen wurden ausgiebige Arsenvergiftungen ermittelt. Vom Regen abgewaschene Flugstaubniederschläge gefährdeten u. a. Fische. Weiterhin ließ sich die generelle Natur und Bedeutung der beobachteten Zusammenhänge erweisen: Wo Arsen abblasende Industriewerke stehen, ist mit Wildschäden und Bieneverlusten zu rechnen; wo Endemische Parese des Rotwildes oder Haarsträube auftritt, kann man Arsen als Krankheitsursache feststellen (Sachsen, Schlesien, Lausitz, Harz, Westfalen). — Das frei lebende Wild und die frei umherstreifenden Bienen sind also, neben den Haustieren, sehr wichtige „Merktiere“ für die Ermittlung einer Arsengefährdung durch Industrieabgase. Wegen der großen Reichweite der Abgaseschwaden und wegen der möglichen weiteren Verschleppung des abgespülten Flugstaubes durch Niederschlagswasser ist der Gesundheitsgefährdung von Mensch und Tier durch die bisher kaum beachteten Fernwirkungen industrieller Werke größte Aufmerksamkeit zu schenken.

Prof. Dr. med. H. E. Büttner, Gießen: „Über die Möglichkeit von Schäden im Braunsteinbergwerk.“

Vortr. untersuchte die Belegschaft des Braunsteinbergwerks bei Gießen. Das Erz enthält ungefähr 17% Mangan und 20% SiO_2 . Manganschäden wurden bei Bergleuten in Deutschland nicht beobachtet. Es fehlen aber auch die entsprechenden Reihenuntersuchungen. Bei langjährigen Braunsteinbergarbeitern sind leichte neurologische Störungen sehr häufig (Zittern, Reflexsteigerung, Starrheit der Mimik usw.). Schwere Störungen, wie etwa bei Braunkohlennüllern, wurden nur einmal beobachtet. Schwere Pneumonokoniosen wurden bei Mangenbergarbeitern nie, leichte dagegen sehr häufig beobachtet. Wahrscheinlich ist die Pneumonokoniose durch den Gehalt des Erzes an SiO_2 bedingt. Das Fehlen schwerer Staublungen ist aus der Art des Abbaus zu erklären.

Dr. J. van Calker, Freiburg i. Br.: „Über den quantitativen spektralanalytischen Nachweis von Metallen bei Vergiftungen.“

Emissionsspektralanalytische Untersuchungen über die Natur eines vergiftenden Stoffes haben zur Voraussetzung, daß dieser auf irgendeine Weise zum Leuchten gebracht wird. Hierzu dient neben anderen Anregungsarten der Abreißbogen, mit dem es gelingt, in einem Tropfen Urin neben dessen normalen Bestandteilen das Gift beim Vorliegen von Metall-, Phosphor- oder Arsenintoxikation durch das Auftreten der entsprechenden Spektrallinien im Spektrographen mit hoher Empfindlichkeit nachzuweisen. Zur quantitativen Auswertung dienen die sog. homologen Linien der nachzuweisenden Stoffe mit einer Vergleichssubstanz. Durch Spektralaufnahmen von Konzentrationsreihen der zu bestimmenden Elemente mit immer gleichen Mengen Vergleichselement müssen die homologen Linien gesucht werden. Mit Hilfe der Spektralanalyse konnten Blei-, Thallium-, Arsen- und andere Vergiftungen schnell erkannt und der Verlauf der Heilung am Verschwinden der betr. Stoffe verfolgt werden. Zur Untersuchung kommen dabei Urin, Blut, Liquor, Hautstückchen, Haare usw.

Prof. Dr. V. Schilling, Münster (Westfalen): „Über die hämatologische Aufklärung einer angeblichen Kohlenoxydvergiftung als mehrfach komplizierter Ikterus haemolyticus und über die allgemeine Wichtigkeit der Blutuntersuchung für die Beurteilung von Traumen.“

Ein 29-jähriger Chemiker glaubte sich bei Untersuchung von Hochofengasen eine Kohlenoxydvergiftung zugezogen zu haben und erkrankte an Gehschwäche usw. Im Krankenhaus ergab die Blutuntersuchung einen völlig abnormalen Blutbefund mit sehr starker Polychromasie und basophiler Punktierung, der vom Vortr. als CO-Vergiftung abgelehnt wurde. Röntgenologisch fand sich gleichzeitig eine Usur am aufsteigenden Schambeinast links, die zu der Vermutung „Tumormetastase“ führte. Leber- und Milzpunction ergaben enorme Hämosiderose; Resistenzprüfung: verminderte Resistenz. Die Untersuchung der Angehörigen bestätigte das Vorliegen eines hereditären hämolytischen Ikterus. Die weitere Beobachtung durch Vortr. ergab Bauchwassersucht, die durch Probelparotomie als frische Bauchfelltuberkulose festgestellt wurde. Die spätere Sektion fügte das Bild einer Lebercirrhose und Milzsklerose hinzu. Pat. hatte 1½ Jahre vorher einen Motorradunfall mit Beckenbruch und schwerem Schädeltrauma erlitten. Zusammenhang der Beckentuberkulose hiermit ist möglich. Bei der Aufklärung des angeblich traumatischen Falles waren die hämatologischen Untersuchungen führend, das ganze Krankheitsbild ohne diese unverständlich.

Prof. Dr. Letterer, Dresden: „Hochgradige Milzhyperplasie bei experimenteller chronischer Phenylhydrazinvergiftung.“

Die fortlauende parenterale Injektion von salzaurem Phenylhydrazin in wässriger Lösung führt, wenn die verabfolgten Mengen dauernd gesteigert werden, bei Ratten und Mäusen zu hochgradiger Vergrößerung der Milz. Wird die Milz vor Beginn der Versuche entfernt, so tritt eine starke Hyperplasie der Sternzellen in der Leber ein, in denen sich dann der gesamte Abbau der geschädigten roten Blutkörperchen vollzieht. Eine regeneratorische Tätigkeit im Sinne roter Blutbildung ist in der Leber nicht zu finden. Auch in der Milz ist sie nicht sicher zu erweisen. Diese bleibt vielmehr auf das Knochenmark beschränkt. In der Milz tritt eine erhebliche Hyperplasie der Sinusendothelien als Folge des Blutkörperchenabbaues wie in der Leber ein, jedoch ist die Vergrößerung des ganzen Organes nicht allein auf die Vermehrung dieser Zellen, sondern auf eine Vermehrung des gesamten Milzgewebes zurückzuführen.

Dr. G. de Oliveira, Coimbra, Portugal, z. Z. Berlin: „Über eine chronische Xylovergiftung.“

Der fortdauernde Kontakt mit Benzol führt zu Veränderungen des Blutbildes, die der Ausdruck leichter oder schwerer sich im Knochenmark abspielender Prozesse sind. Pathologisch-anatomisch kennzeichnen sich solche Prozesse durch eine Verminderung, ja sogar durch eine Vernichtung einer oder aller Knochenmarkszellarten. Ob sich die chronische Xylovergiftung

von der chronischen Benzolvergiftung unterscheidet, war bis vor kurzem unmöglich festzustellen, weil das Xylo nicht für industrielle Zwecke verwendet wurde.

In der letzten Zeit haben sich einige Forscher durch klinische und experimentelle Untersuchungen bemüht, einen Unterschied zu finden. Nach Woronow ruft das Xylo im Gegensatz zum Benzol einen leukämieartigen Prozeß hervor, während für Färber die vom Xylo hervorgerufenen Veränderungen gleich denen vom Benzol sind. Die klinischen Untersuchungen haben zu denselben Ergebnissen geführt. Es fehlte aber bis jetzt eine eingehende pathologisch-anatomische Untersuchung, die zur Lösung der Frage und Bestätigung der klinischen Beobachtungen beitragen könnte. Es ist uns Gelegenheit gegeben, die mikroskopischen Befunde eines Falles mitzuteilen, der einen Mann betrifft, der lange Zeit im Rotationstiefdruck beschäftigt gewesen und dabei ständig unter Xyloäpfeln gelebt hat. Klinisch wurde zum letzten eine aplastische Anämie diagnostiziert. Bei der Sektion stellte man hauptsächlich eine schwere Erkrankung des Knochenmarks fest, das eine äußerste Verminderung der zelligen Zusammensetzung aufwies. Die Zellen, die noch vorhanden waren, zeigten schwere pathologische Veränderungen, die einem völligen Schwund der normalen Elemente entsprachen. Dabei bestand auch ein bindegewebig umgewandeltes Knochenmarksgerüst. In der Milz und in den Lymphknoten fanden sich eine Atrophie des lymphoiden Gewebes und starke Anämie, in der Leber zahlreiche junge Nekrosen.

Diese Befunde entsprechen durchaus den schon bekannten durch Benzol und andere Substanzen hervorgerufenen Knochenmarkserschöpfungszuständen. Sie bekräftigen die Meinung, daß das Xylo dieselbe Einwirkung auf das Knochenmark hat wie das Benzol.

Prof. Dr. H. Hamperl, Berlin: „Akute und chronische Strahlenschädigung beim Menschen.“

Ein 26-jähriges Mädchen nimmt in selbstmörderischer Absicht 40 000 elektrostatische Einheiten Thorium X ein und stirbt nach 16 Tagen. Der Krankheitsverlauf ist gekennzeichnet durch einen so gut wie unbeeinflußbaren Leukocytensturz. Die Zahl der roten Blutkörperchen bleibt — vielleicht infolge mehrfacher Bluttransfusion — auf normaler Höhe. Leichenöffnungsbefund: Schwerste, pseudomembranös-nekrotisierende Enterocolitis.

Ein 35-jähriger Röntgenologe, der sich selbst nie gegen die Einwirkung der Röntgenstrahlen besonders geschützt hatte, erkrankt unter dem Bilde einer schweren aplastischen Anämie. Mit wiederholten Bluttransfusionen gelingt es, die Zahl der roten Blutkörperchen auf etwa 2 Mill. zu halten. Schließlich erfolgt, etwa einen Monat vor dem Tode, ein fast vollkommener Schwund der Granulocyten. Leichenöffnungsbefund: Nekrotisierende Tonsillitis, nekrotisierende Pneumonie.

In beiden Fällen zu beobachtende eigentümliche Kernveränderungen an den Knochenmarkzellen werden als Strahlenschädigungen gedeutet.

Dozent Dr. H. H. Kalbfleisch, Frankfurt a. M.: „Tödliche Lungenfibrose infolge gewerblicher Schädigung durch Radium.“

Nachdem bereits 1931 von F. Doenecke und T. H. Belt über tödliche Lungenfibrose eines in der Radiumindustrie beschäftigt gewesenen Chemikers berichtet worden war¹⁵⁾, teilt Vortr. einen weiteren Fall aus dem gleichen gewerblichen Betrieb mit. Während aber in dem von Doenecke und Belt mitgeteilten Falle die genetische Bedeutung des Radiums nur vermutet werden konnte, ist in unserem Falle von Prof. B. Rajewsky mit seit 1931 verfeinerten Untersuchungsmethoden der direkte Nachweis des Radiums im Gewebe geführt worden, wodurch auch der Fall Doenecke-Belt seine sichere genetische Unterlage nachträglich erhält. Die Lungenveränderungen bestanden in einer Verkleinerung und Verhärtung der Lungen mit nur geringer Pleuraverdickung, fast ohne Pleuraverwachsung. Histologisch fand sich eine ausgedehnte Kollagen-Elastinfaservermehrung bei Erhaltensein des Septengerüstes. Zum Unterschied vom Falle Doenecke-Belt waren aber in allen Lappen kleine Bezirkchen mit Karnifikation mit starker Elasticahypertrophie in den Septen festzustellen. Auch in den

¹⁵⁾ Frankf. Z. Pathol. 42, 161 [1931].

Bronchien wurden deutliche Befunde erhoben: neben Erweiterung des Lumens der mittleren und kleineren (nicht der kleinsten) zeigten die betroffenen Bronchialabschnitte eine starke Hypertrophie ihrer Muskulatur ohne wesentliche sonstige Veränderungen. Die geringe Beteiligung der Blutgefäße der Lunge und des Herzens, namentlich des rechten Ventrikels, war ähnlich wie im Falle *Doenecke-Belt*.

Abteilung 32: Hygiene; zugleich „Deutsche Gesellschaft für Hygiene“.

Freitag, 18. September.

Prof. Dr. H. Reiter, Berlin: „Die Notwendigkeit einer Deutschen Gesellschaft für Hygiene, ihre Ziele und Aufgaben.“

Im Zuge der Zusammenfassung aller wissenschaftlich-medizinischen Arbeiten in Deutschland erweist es sich als notwendig, die nach verschiedener Richtung strebenden Entwicklungen der Hygiene in eine Deutsche Gesellschaft für Hygiene zu vereinen, innerhalb derer die Bearbeitung besonders gelagerter Fragen aber durch Errichtung von Säulen bestimmter Spezialgebiete gesichert ist. So wird in der Deutschen Gesellschaft für Hygiene aufgehen der Deutsche Verein für Öffentliche Gesundheitspflege, die Deutsche Sozialhygienische Gesellschaft, die Deutsche Vereinigung für Mikrobiologie; fernerhin werden aber auch indirekt vertreten sein die an einigen örtlichen Stellen des Reiches bestehenden hygienischen Vereinigungen, die nunmehr als Ortsgruppen der Deutschen Gesellschaft für Hygiene aufzufassen sind.

Für Vorstand und Mitgliedschaft der Deutschen Gesellschaft für Hygiene gelten die gleichen Bestimmungen, die für die in der Reichsarbeitsgemeinschaft der wissenschaftlichen medizinischen Gesellschaften aneinandergeschlossenen Vereine Geltung haben, und die dem Präsidenten des Reichsgesundheitsamtes unterstellt ist.

Als Mitglieder kommen Hygieniker der Wissenschaft und Praxis in Betracht, insbesondere Hochschullehrer für Hygiene, ärztliche Leiter der staatlichen und kommunalen Gesundheitsämter als Vertreter der Kreise und Kommunen, ärztliche Vertreter der Parteiorganisationen: ärztliche Gauamtsleiter, Vertreter des Amtes für Volksgesundheit, ärztliche Vertreter der DAF, des Arbeitsdienstes, der HJ, des deutschen Frauengewerks, der NSV und anderer Parteiorganisationen, Leiter staatlicher und kommunaler Krankenanstalten, Mitarbeiter wissenschaftlicher Laboratorien, ferner Gesundheitsingenieure, Gesundheitsarchitekten, Gesundheitstechniker, Gesundheitschemiker, soweit sie im öffentlichen Dienste stehen.

Die Deutsche Gesellschaft für Hygiene wird somit eine wissenschaftlich-praktische Plattform für die Bearbeitung aller hygienischen Fragestellungen des deutschen Volkes bilden und durch die Verbindung von Wissenschaft und Praxis dem Reichsgesundheitsamt in seiner Aufgabe der gesundheitlichen Beratung von Staat und Partei eine sehr willkommene Unterstützung bieten.

Die Richtlinien dieser Arbeit werden aufgezeigt.

Prof. Dr. E. Gildemeister, Berlin: „Die kommenden Aufgaben der Mikrobiologie.“

Die mikrobiologische Wissenschaft hat sich auf dem Fundament, das in erster Linie *Robert Koch* geschaffen hat, innerhalb weniger Jahrzehnte zu einem glänzenden Bau entwickelt. Es kann daher nicht überraschen, wenn hier und da die Meinung laut wurde, daß diese Wissenschaft so weit ausgebaut sei, daß besondere Entdeckungen von ihr kaum noch zu erwarten seien. An Hand von Beispielen wird dargetan, daß derartige Ansichten durchaus irrig sind. Es gibt noch genügend Probleme in der Mikrobiologie, die der Lösung harren und die Generationen beschäftigen werden. Es wird u. a. an die Typenfrage erinnert, die erstmalig von *Robert Koch* bei den Tuberkelbazillen aufgegriffen und heute schon bei zahlreichen Bakterienarten studiert worden ist, ohne daß damit dieses Arbeitsgebiet erschöpft ist. Ein reiches Betätigungsgebiet bieten noch zahlreiche Fragen, von denen nur einige genannt seien, wie die Variabilitätsforschung, der Stoffwechsel und die Chemie der Bakterien, die Virusforschung, die Schutzimpfungen und insbes. die Chemotherapie.

Prof. Dr. O. Flößner, Berlin: „Aufgaben und Wirkungsgrenzen der Ernährung.“

Die Aufgaben der Ernährung sind i. allg. bekannt und umschrieben, so daß in der Volksernährung wie in der Ernährungstherapie das Handeln danach eingestellt werden kann. Demgegenüber ist von den Grenzen der Wirkung der Ernährung wenig Sichereres erforscht. Zweifellos liegt hier aber eine biologisch wichtige Frage vor, deren Beantwortung für den einzelnen wie für das Volk von großer Bedeutung ist. Gerade in der Volksernährung wird es notwendig sein, bald die Grenzen der Ernährungswirkung klarzustellen, damit unerfüllbare Wünsche ausgeschlossen und die Kräfte der Ernährung nur für das erreichbare Ziel eingesetzt werden können.

Prof. Dr. E. Haagen, Berlin: „Das Krebsproblem.“

Die Frage der Entstehung der Krebskrankheit kann nicht durch die Suche nach der Ursache allein gelöst werden. Der Krebs ist vielmehr das Produkt eines Komplexes biologischer Vorgänge, von denen bisher nur wenige so weit bekannt sind, daß sie künstlich zur willkürlichen Erzeugung von Tumoren nachgeahmt werden können. Außer erblichen Faktoren spielen individuelle Faktoren endogener und exogener Natur eine Rolle. Es sind heute äußere Reize in größerer Zahl bekannt, die, experimentell angewandt, eine Krebsentstehung bedingen können. Hierzu gehören vor allem die Kohlenwasserstoffe, wie Benzinanthracen und Benzopyren und ihnen nahestehende Verbindungen, aber auch Teere, Mineralöle und andere Verbindungen¹⁶⁾. Inwieweit auch Bakterien oder andere Mikroorganismen als „Krebserreger“ in Frage kommen, ist noch nicht geklärt. Es gibt jedoch eine Reihe von Tumoren, die durch ein filtrierbares Agens in Abwesenheit von Zellen übertragen werden können. Ob es sich hier allerdings um einen belebten Mikroorganismus invisibler Natur von der Art eines Virus handelt, bedarf noch des Beweises. Die Erbforschung hat schon ergeben, daß einer der wichtigsten zur Krebsentstehung erforderlichen Faktoren erbgebunden ist. Dies tritt besonders bei den Spontantumoren hervor und dürfte daher auch für den Krebs beim Menschen zutreffen. Bei den experimentell erzeugten Tumoren kann dieser Erbfaktor bis zu einem gewissen Grade zurücktreten. Im Experiment tritt er mehr oder weniger in Form der Krebsbereitschaft in Erscheinung. Von Bedeutung ist allerdings auch die Art des wirksamen Reizes. Jeder Reiz bedarf offenbar eines besonders abgestimmten Erbfaktors, um als krebsauslösend aktiv wirksam werden zu können.

Abteilung 33 und 34: Veterinärmedizin.

Sonnabend, 19. September.

Prof. Dr. V. Stang, Berlin: „Hat die Fütterung mit Silofutter, insbes. mit dem unter Säurezusätzen hergestellten, einen Einfluß auf den Tierkörper?“¹⁷⁾

In dem Kampf um die Nahrungsfreiheit spielt die Verwendung von eingesäuertem Futter, sog. Silage, eine besondere Rolle. Deshalb hat die Werbetätigkeit für die Herstellung von gutem, d. h. milchsaurem Silofutter, große Bedeutung erlangt. Der allgemeine Verbreitung des Verfahrens steht u. a. die Schwierigkeit entgegen, daß statt milchsaurem butter- und essigsäurehaltiges und schimmeliges Silofutter entsteht. Wissenschaft und Praxis haben daher nach Mitteln gesucht, um die lästige Schimmel- sowie Butter- und Essigsäurebildung nach Möglichkeit zu vermeiden. U. a. wird die Zugabe von Mineralsäuren (Schwefelsäure, Salzsäure u. ä.) bei der Herstellung von Silage empfohlen. Hiergegen wurden Bedenken laut. Man befürchtet, daß zum Neutralisieren der Mineralsäuren so viele Basen im Futter verbraucht werden, daß es der fertigen Silage an der physiologisch notwendigen Basenmenge fehlt und daß so eine Übersäuerung im Tierkörper mit ihren schädlichen Folgen entsteht. Versuche von *Mangold* haben tatsächlich ergeben, daß nach kurzer Zeit der sonst

¹⁶⁾ Vgl. hierzu *Cook*, Chem. Beiträge z. Krebsproblem, diese Ztschr. 49, 168 [1936].

¹⁷⁾ Vgl. *Scheffer*, „Die Aufgabe der Chemie bei der Silofutterbereitung“, diese Ztschr. 49, 686 [1936].

basische Urin von Hammeln sauer wird, wenn diese mit einer Silage gefüttert werden, die mit Mineralsäure hergestellt ist. Andere Versuchsansteller sind jedoch zu negativem Ergebnis gekommen. Um Klärung in die Frage zu bringen, wurde ein planmäßiger Versuch an Kühen eines Gutes durchgeführt und eine dauernde Überwachung durch regelmäßige Untersuchung von Blut, Urin und Milch vorgenommen. Die Ergebnisse zeigen, daß, wenn neben der Silage täglich noch genügend Heu (6 kg) zugefüttert wird, die Verfütterung von täglich 25 kg einer mit Mineralsäurezusatz hergestellten Silage bei Milchkühen im Blut, Urin und in der Milch keine krankhaften Veränderungen hervorruft. Die Kühe bleiben gesund, geben die übliche Milchmenge und nehmen an Gewicht wie üblich zu.

Prof. Dr. V. Stang, Berlin: „Fütterungsversuche mit Lebertranemulsion.“

Für die Verfütterung von Lebertranemulsion an Schweine und Kälber wird seit einigen Jahren rege Werbetätigkeit entfaltet mit dem Hinweis darauf, daß die damit gefütterten Tiere vor Rachitis geschützt sein sollen und schnell an Lebendgewicht zunehmen. Dauernd kommen aber aus Reihen der Züchter Mitteilungen, daß durch die Verfütterung selbst geringer Mengen unverdorbener Lebertranemulsion plötzliche Todesfälle bei Jungschweinen vorkommen. Die Zerlegung der Tiere hat in vielen Fällen eine akute gelbe Leberatrophie ergeben. Um die Frage zu klären, wurden im Tierzuchtinstitut des Lehr- und Forschungsgutes Klein-Ziethen bei Berlin mehrere Versuche durchgeführt. Es wurden 1. Läufer mit unverdorbenen Lebertranemulsionen und Lebertranen verschiedener Herkunft in verschiedenen Mengen gefüttert. 2. Wurden je 2, also zusammen 50 Ferkel und Läufer, mit 25 Emulsionen, die anderwärts den Tod von Ferkeln hervorgerufen haben sollen, jeweils 50 Tage lang und länger gefüttert. In keinem der 25 Versuche trat ein Todesfall ein. Die Tiere blieben alle gesund und zeigten zum Teil über das übliche hinausgehende Gewichtszunahmen. Genau so war es in den ersten Versuchen. 3. Wurden in einem anderen Versuche an 3 Ferkelgruppen mit zusammen 24 Ferkeln vom ersten Tage an, an dem sie feste Nahrung nahmen, von einer im freien Handel erworbenen Lebertranemulsion an eine Gruppe die vorgeschrriebene, an eine andere die doppelte, an eine dritte die 3—5fache Menge Emulsion gegeben. Von 10 zu 10 Tagen wurde aus jeder Gruppe ein Tier geschlachtet, um zu sehen, ob krankhafte Veränderungen entstehen. Auch dieser Versuch verlief negativ. Da es aber anderwärts gelungen ist, nach der Verfütterung von einwandfreier Lebertranemulsion

bei einzelnen Ferkeln die erwähnte akute und tödlich verlaufende gelbe Leberatrophie zweifellos zu erzeugen, ist anzunehmen, daß unter besonderen, uns noch nicht bekannten Verhältnissen Lebertran und Lebertranemulsion todbringend wirken können.

Prof. Dr. F. Stockklausner, München: „Die Berücksichtigung des Mineralstoffgehaltes bei der Aufstellung von Futterrationen.“

Im Hinblick auf die Leistungssteigerung bei sämtlichen Haustierarten erscheint es dringend notwendig, bei der Aufstellung von Futterrationen in Zukunft neben dem Eiweiß-, Stärkewert- und Trockensubstanzbedarf auch den Mineralstoffbedarf der Tiere in Rechnung zu setzen. Für den Tierarzt ist die Berücksichtigung des Mineralstoffbedarfes von besonderer Bedeutung, da die meisten durch Fütterung entstehenden Zuchtschäden auf Mineralstoffmangel im Futter zurückzuführen sind. Neben dem absoluten Bedarf an bestimmten Mineralstoffen, der sich nach der Höhe der Leistung richtet, ist das Verhältnis der verschiedenen Mineralstoffe zueinander von Bedeutung. In letzterer Beziehung ist entweder nach Wellmann für einen Überschuß der Erdalkalien Kalk und Magnesium über die Phosphorsäure zu sorgen, oder man bringt Kalk und Phosphorsäure in ein bestimmtes Verhältnis zueinander und sorgt für einen Überschuß der Alkalien (Kalium und Natrium) über die Säurebildner (Schwefel und Chlor). Notwendigerfalls kann die positive „Alkali-Alkalität“ durch Beifütterung von Natriumcarbonat oder von Melasse erreicht werden. Lintzel hat die Berechnung für die Praxis dadurch vereinfacht, daß er in Tabellen für jedes Futtermittel berechnet hat, wieviel (im Vergleich zu gutem Heu) Schlammkreide oder phosphorsaurer Futterkalk und wieviel Melasse gegebenenfalls notwendig sind, um die Futterration auch hinsichtlich ihres Mineralgehaltes einwandfrei zu machen.

Dr. P. Karmann, Bonn: „Die Feststellung der Trächtigkeit der Stute auf chemischem Wege.“

Durch das Verfahren nach Cuboni ist es möglich, etwa vom 120. Tage ab die Trächtigkeit der Stute deutlich und zuverlässig zu erkennen. Das Verfahren besteht in dem chemischen Nachweis des Ovarialhormons im Harn. Es macht unabhängig von der Beschaffung von Versuchstieren. Damit schaltet es zugleich eine im Wesen des Tierversuches ruhende Fehlerquelle aus. Durch äußere Umstände (große Hitze während der Versendung, lange Dauer des Versandes der Harnproben) wird, wenigstens nach den bisherigen Erfahrungen, eine ungünstige Beeinflussung des Verfahrens nicht herbeigeführt.

TAGUNGEN BEFREUNDETER GESELLSCHAFTEN

GAUTAGUNG DER MITTEL- UND OSTDEUTSCHEN CHEMIEDOZENTEN

(Zugleich Sitzung der Abteilungen 4a, 4b, 5a, Chemie, Physikalische Chemie, Angewandte und Technische Chemie)

Freitag und Sonnabend, 18. und 19. September.

Dr. habil. K. F. Jahr, Greifswald: „Über Hydrolyse- und Aggregationsvorgänge in den Lösungen verschiedener Ferri- und Zirkonylsalze.“

In den Lösungen der Salze zahlreicher schwächer, mehrwertiger anorganischer Säuren und Basen werden die eigentlichen, nach Art von Ionenreaktionen schnell verlaufenden Hydrolyseprozesse vielfach von sekundären, langsamen Reaktionen begleitet, in deren Verlauf die primären Hydrolyseprodukte unter Wasseraustritt aus je zwei benachbarten Hydroxylgruppen zu höhermolekularen Verbindungen (Isopolysäuren und Isopolybasen) zusammentreten. Es wird über einige Faktoren berichtet, die den Ablauf der Hydrolyse- und Aggregationsvorgänge besonders in den Lösungen der Salze schwächer, mehrsäuriger Basen entscheidend beeinflussen können: Zunächst ist hier die Molekulargröße der Hydrolyseprodukte außer von der $[H^+]$ auch von der Eigenkonzentration sehr stark abhängig; das beweisen Molekulargewichtsbestimmungen (nach der Diffusionsmethode) an verschiedenen verdünnten Ferriperchloratlösungen. Sodann läßt sich in einer Reihe von Fällen ein äußerst charakteristischer spezifischer

Einfluß des an die Base (z. B. Ferrihydroxyd, Zirkonylhydroxyd) gebundenen Anions auf den Verlauf der Hydrolyseprozesse feststellen: Während in den Lösungen der Perchlorate durchweg echte Kationen vorliegen, existieren in den Lösungen z. B. der Chloride und der Nitrate vielfach Azidokomplexe vom Typus der Chloro- bzw. Nitratosäuren. Die Metalle liegen hier also nicht mehr nur als Kationen, sondern wenigstens zu einem Teil auch als Bestandteile komplexer Anionen vor, was zur Folge hat, daß sich die Hydrolyse-, Aggregations- und Kondensationsreaktionen z. B. in den Lösungen der Chloride oder der Nitrate vielfach ganz anders abspielen können als in denen der Perchlorate. Das wird am Beispiel verschiedener Ferri- und Zirkonylsalze erläutert.

Doz. Dr. E. Thilo, Berlin: „Über die Veränderung des Pyrophyllits beim Erhitzen.“

Der Pyrophyllit $Al_2(Si_4O_{10})(OH)_2$ unterliegt beim Erhitzen mehrfachen Veränderungen. Bis zu einer Temperatur von 400° bleibt er unverändert, von hier an beginnt eine — mit steigender Temperatur schneller werdende — Abgabe des Konstitutions-