

89. Versammlung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte. Düsseldorf, 19.—26. September 1926.

Einleitend sei kurz über eine Veranstaltung berichtet, welche zwar nur mittelbar zum Kongreß der Naturforscher und Ärzte gehört, für die Chemie aber von Bedeutung ist: die 24. Jahrestagung des Verbandes der Laboratoriums-Vorstände an deutschen Hochschulen. Einer Einladung des Direktoriums der I. G. Farbenindustrie - Aktiengesellschaft, Werk Leverkusen, folgend, begaben sich die Mitglieder des „Verbandes“ mit ihren Damen am Freitag, dem 17. September, mit Sonderwagen nach Wiesdorf-Leverkusen. Der Vormittag war einer Fabrikbesichtigung gewidmet. Ein einführender, gedankenreicher Vortrag von Geh. Rat Duisberg galt der Entstehungsgeschichte des Werkes, wichtigen Vorgängen in der Entwicklung der deutschen chemischen Industrie und besonders den didaktischen, vom „Verbande“ zu lösenden Aufgaben im Hinblick auf die Forderungen der Praxis. Es folgten eine Besichtigung des Werkes unter Führung von Dr. Henglein, Dr. Caspary, Dr. Jansen und dann ein Vortrag über die Organisation des Werkes und seine sozialen Einrichtungen. Nach Tisch fuhren die Damen zum Wohlfahrtsgut Große Ledder und zum Altenberger Dom. Die Herren erfreuten sich an einem anregenden Experimentalvortrag von Dr. R. E. Schmidt über „Wanderungen im Anthracinon-gebiet“. Am Spätnachmittag fand die erste geschäftliche Sitzung des „Verbandes“ statt. Das Abendessen vereinigte die Teilnehmer und ihre Damen im Fabrikcasino.

Auch am folgenden Tage war die „I. G.“ die Gastgeberin. Das unter Dr. Casparys vortrefflicher Leitung stehende Programm war: Fahrt nach Godesberg, Mittagsmahl in Königswinter, Fahrt auf den Drachenfels, Wanderung durchs Nachtal, Rückfahrt nach Düsseldorf mit Sonderdampfer und Abendessen an Bord. Man landete spät abends in Düsseldorf und sah am Ufer den eindrucksvollen, hellerleuchteten Aufbau der „Großen Ausstellung für Gesundheitspflege, soziale Fürsorge und Leibesübungen (Gesolei)“. Es sei dem Schriftleiter gestattet, zum Ausdruck zu bringen, wie sehr die großzügige Gastlichkeit der „I. G.“, Werk Leverkusen, zum Erfolge der Tagung beitrug.

Montag, den 20. September, vormittags:

1. Allgemeine Sitzung.

Die Versammlung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte begann am Sonntag, dem 19. September, 8 Uhr abends, mit einer Zusammenkunft der Mitglieder in der Tonhalle. Die feierliche Eröffnung der Versammlung fand am Montag, den 20. September, vormittags 9 Uhr, im Planetarium der „Gesolei“ statt.

Geh.-Rat Prof. Dr. Schloßmann, Düsseldorf, hielt die Eröffnungsrede.

Hatten wir, so führte er etwa aus, vor zwei Jahren in Innsbruck, an der Südgrenze des deutschen Sprachgebiets, eine friedliche Heerschau über die Fortschritte unserer Wissenschaft abgehalten, so sollte jetzt nach der Befreiung eines namhaften Teiles des Rheinlandes, denen, die um der deutschen Sache willen so schwer zu leiden gehabt haben, offenkundig gemacht werden, daß Sie alle in allen Gauen unseres Vaterlandes mit uns gefühlt haben; Ihrer Freude wollten Sie Ausdruck geben, daß wenigstens hier der deutsche Boden frei von fremder Besatzung ist. So haben wir Ihren Beschuß, die diesjährige Tagung hierherzulegen, aufgefaßt, und in herzlicher Dankbarkeit werden wir es nie vergessen, daß gerade die Naturforscher und Ärzte die ersten waren, die uns ihren Besuch als liebe Gäste in Aussicht stellten. Und heute sind Sie nun hier bei uns vereint im wieder freien Düsseldorf, und es ist mir eine Ehre und Freude, Ihnen als erster meinen herzlichen Willkommensgruß bieten zu dürfen.

Angew. Chem. 1926. Nr. 40.

Wiederholt ist die Frage aufgeworfen worden, ob die Naturforscherversammlungen ein zeitgemäßes Gebilde seien; hierauf ist nur zu sagen: Wenn wir die deutschen Naturforscherversammlungen nicht hätten, müßten wir sie sofort schaffen, denn in den Versammlungen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte ist die einzige Möglichkeit gegeben, die sich immer mehr spezialisierenden Gebiete der Naturwissenschaften wieder miteinander in Berührung zu bringen. Die Gefahr des Auseinanderließens der überspezialisierten Forscherarbeit liegt nahe und heischt Gelegenheiten, bei denen die gesamten Naturwissenschaften wieder miteinander Fühlung gewinnen. Und gerade unsere diesmalige Tagung ist besonders darauf eingestellt, den Zusammenhang zwischen Theorie und Praxis in der weitesten Bedeutung zu erweisen, indem wir die Beziehungen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft klar herausheben wollen.

In dem ersten Abschnitt der Geschichte unserer Gesellschaft haben diese Beziehungen freilich noch keine Rolle gespielt, sondern damals bestand eine enge Verknüpfung der Naturwissenschaften mit der Philosophie, die eher ein direktes Hemmnis für den Fortschritt und die Mehrung der Erkenntnis war. Aus der Geschichte soll man lernen: Der Aufstieg der Naturwissenschaften ist verbunden mit einer Wendung der Auffassung, die gerade in diesem Kreis immer stärker in den Vordergrund gestellt worden ist. Gerade hier auf den Naturforscherversammlungen ist nach der höchsten Form der Wissenschaftlichkeit gestrebt worden, bei der man voraussetzunglos an die Untersuchung herangeht und das Ergebnis als solches, zunächst ungedeutet, vorlegt. Nun will es mir scheinen, als ob wir Gefahr laufen, von dieser Art der Forschung wieder abzukommen, und als ob ein Rückschlag in die Schelling'sche Naturphilosophie drohte, oder gar schon tatsächlich eingetreten ist. Es ist kein Zweifel, unsere Zeit weist deutliche Zeichen dafür auf, daß die Spekulation, wenn sie auch nicht an die Stelle der Beobachtung tritt, so doch die dort gewonnenen Ergebnisse fälscht. Hier auf der Hut zu sein, hier warnend die Stimme zu erheben, ist aus der Tradition heraus eine Aufgabe unserer Gesellschaft.

Dabei erscheint eine andere Tatsache doppelt merkwürdig, nämlich, daß trotz der Neigung zu philosophisch-spekulativer Einstellung nicht unwesentliche Teile der Naturforscher und besonders der Ärzte eine bedenklich materielle Einstellung zeigen. Ich verkenne dabei durchaus nicht die wirtschaftlichen Schwierigkeiten. Aber, so frage ich, ist das nicht früher auch der Fall gewesen? Haben nicht die großen Männer, denen wir den Ausbau der Naturwissenschaften verdanken, vielfach mit Hunger und Entbehrungen zu kämpfen gehabt und trotz allem das Banner des Idealismus hochgehalten?

Sind nicht die größten Entdeckungen unter den primitivsten Arbeits- und Lebensverhältnissen zustande gekommen? Ich denke hier an Justus v. Liebig und sein erstes Laboratorium in Gießen, an die Waschküche in Wollstein, in der der Kreisarzt R. Koch nach des Tages Last und Mühen seine grundlegenden Entdeckungen machen konnte. Vielleicht ist es auch gar nicht falsch, wenn man wieder einmal daran erinnert, daß die wichtigsten Fortschritte der Wissenschaft in Instituten gezeigt worden sind, welche wirklich nicht zu den besteingerichteten gehören. Ich bitte, mich nicht mißzuverstehen; daß gute Apparate die Arbeit erleichtern und fördern, ist sicher, und ich bitte den Minister Becker keineswegs meine Ausführungen so deuten zu wollen, daß man beispielsweise allen Physikern wieder Jammerinstitute zuweist, wie es das in Bonn war, in dem Hertz gearbeitet hat und hingesiecht ist. Das, worauf es mir ankommt, ist nur der Hinweis, daß das Wesentliche immer und

stets nicht Mauern und schöne Apparate, sondern der forschende und strebende Mensch ist.

Wenn wir nach dem Grunde fragen, der zu der von mir gerügten, allzu materiellen Einstellung unserer Kreise geführt hat, so liegt er zweifellos in der Überfüllung aller akademischen Berufe, ein Übelstand, dessen Abhilfe notwendig und gar nicht zu schwierig ist. Wir sind nämlich leider dahin gekommen, daß, entgegen dem so oft erwähnten und so selten beachteten Grundsatz: „Bahn frei für den Tüchtigen“, gerade umgekehrt dem Untüchtigen die Pforten der höheren Bildung, die Gymnasien und die Hochschulen weit geöffnet worden sind. Wir haben die Anforderungen immer mehr und mehr herabgesetzt, und heute kann jeder, so dummkopf wie er ist, schließlich alle Prüfungen ablegen. Man sollte die Anforderungen an den Kreis derer, die zum Studium kommen, und den Kreis derer, die das Studium erfolgreich beenden, wesentlich erhöhen und nicht uns Ärzte als Zeugen mißbrauchen, wenn man dauernd die Anforderungen mindert und auch heute noch von Überbürgung redet, denn gerade wir wissen, daß nicht Schonung, sondern Übung zu Höchstleistungen, auch auf geistigem Gebiet, führt. Menschen, die solche Höchstleistungen aufweisen, tun uns bitter not. Es will mir scheinen, als ob sie zu dünn hineingesetzt werden in den großen Garten der Mittelmäßigkeit. Aber Mittelmäßigkeit der Begabungen, des Fleißes und der Leistungen genügt nicht, um den Deutschen geeignet zu machen, den Anforderungen zu genügen, die die nächsten Jahre und Jahrzehnte an uns stellen werden. Der Wiederaufbau Deutschlands erfordert ein Geschlecht von Riesen in bezug auf guten Willen, Anstrengung und Leistung. Nur, wenn jeder das Letzte hergibt an Kraft und zu jedem Opfer bereit ist, können wir unser Vaterland wieder in die Höhe bringen.

Die Rede Schloßmanns klang aus in ein Hoch auf das deutsche Vaterland.

Staatsminister Dr. Becker: Im Namen der Reichs- und Staatsregierung begrüße ich die 89. Versammlung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte. Sie haben sich am deutschen Rhein versammelt, im Rahmen der Großen Ausstellung, die uns umgibt. Bewundernd sehen wir, was deutscher Bürgersinn und was ein energetischer und weitblickender Oberbürgermeister durch Willenskraft und Konzentration zu schaffen verstanden hat.

Die Gesolei ist ein Symbol des heutigen Deutschland: Rationelle Durchdringung unserer gesellschaftlichen Struktur, bewußter Kulturwille auf dem Gebiete des Gesundheitswesens, der sozialen Nöte und der Leibesübungen; als enzyklopädische Zusammenschau nur durch die Fachmänner der Einzelgebiete übersehbar, aber getragen von dem Willen der Zusammenarbeit, zur sozialen Gemeinschaft, Leben gewordene Wissenschaft, anschaulich gemachtes Denken und zugleich der Ausdruck einer unerhörten, zusammenfassenden und aufbauenden Volkskraft.

Und in diesem Rahmen die glänzende Versammlung der Naturforscher und Ärzte, auch sie ein Symbol des deutschen Kulturwillens, nicht des sozialen, sondern des individuellen, aber auch sie von Sinn für Zusammenarbeit getragen. Was könnte es in unserer Zeit der Zersplitterung und Isolierung glückverheißen, geben, als die Zusammenarbeit des reinen Theoretikers der Naturwissenschaften mit dem Arzt, dem Praktiker der Naturwissenschaft. Strenge, unerbittliche Wissenschaft auf der einen, Lebensnähe und Menschentum auf der anderen Seite. Welch wundervoller Zusammenklang. Und doch ist und bleibt Wissenschaft trotz aller Fühlungnahme mit den Nachbarn, trotz aller Abhängigkeit von Tradition und Schule eine eminent persönliche Angelegenheit der individuellen Kraft, wie des individuellen Gewissens. Unerbittlich kritisire jeder den anderen; wissenschaftliche Nächstenliebe heißt nicht Milde und Nachsicht, sondern Strenge und Kritik. Nur so können wir Niveau halten, Niveau in der konstruktiven Kraft, wie in der Solidität unseres Wissens; wie unsere Industrie nur als Qualitätsindustrie eine Zukunft hat, so ist auch die Weltgeltung der deutschen Wissenschaft abhängig von Qualitätsleistungen. Mit ernster Sorge erfüllt uns die Frage des Nachwuchses. Strenge und nochmals Strenge, vom Abiturientenexamen bis zum Staatsexamen, muß die Lösung dieser harten Zeit sein.

Helfen Sie den Regierungen auf diesem Wege. Wir dürfen die Jugend nicht abschrecken, aber sie auch nicht verweichlichen. Wir brauchen individuelle Zucht, nicht kollektive Schablone. Möge der Geist starker, individueller Wissenschaftlichkeit, wie er diese Versammlung beseelt, vorbildlich sein für unsere Zukunft. Behält Deutschland die Zeugungskraft individueller Forschung und zugleich den Opfersinn sozialer Gemeinschaft, dann sind wir nicht nur ein Volk von Brüdern, sondern auch ein Volk von Männern, das erhobenen Hauptes in die Zukunft blicken kann.

Oberpräsident Dr. Fuchs dankte dem Verein, daß nach der schweren Zeit, die die Rheinprovinz erduldet hat und zum Teil noch erduldet, eine so bedeutungsvolle Tagung in die prächtige Ausstellungstadt gekommen sei, an den Rhein, der immer noch im Brennpunkt der Geschehnisse stehe. Die Gesolei werde den Teilnehmern sicher viele Anregungen geben. Gerade die Teilnehmer an der Tagung seien gewohnt, nach dem Ursprung allen Werdens zu forschen und würden sicher Freude darüber empfinden, daß trotz der Schwere der Zeit ein so bedeutungsvolles Werk zustande gekommen ist. Das Staunen wird sicher noch größer sein, wenn man sich erinnert, daß vor stark Jahresfrist auf dem Gelände noch französische Pferdeställe standen, und daß um die Jahreswende der Rhein das Gelände hoch überspült hat. Diese Ausstellung ist durchgeführt worden trotz aller Schwierigkeiten. Wir ersehen daraus, daß es kaum eine Lage im menschlichen Leben und in der größeren Gemeinschaft gibt, die nicht durch klare Köpfe und einen starken, zielbewußten Willen gemeistert werden kann. Nur die sind verloren, die sich selbst aufgeben. Es bestand eine Zeit die Gefahr, daß die Rheinländer vom Reich losgelöst würden. Wenn das nicht geschehen ist, so ist das dem einmütigen Willen aller Parteien und Bekenntnisse zu danken. Man hat mir gesagt, wenn man einen Krankheitserreger finde, halte es nicht zu schwer, auch das Heilmittel zu finden. Unserer deutschen Wissenschaft glaube ich das ohne weiteres. Wünschenswert wäre es nur, auch die deutsche Uneinigkeit bekämpfen zu können. Aus der Innsbrucker Tagung konnte man entnehmen, daß Sie der Besatzung sozusagen auf dem Fuße folgen wollten. Da ergeben sich nach den Genfer Verhandlungen hoffentlich neue Möglichkeiten, diesen Gedanken in die Tat umzusetzen. Wir würden uns freuen, wenn Sie vielleicht die nächste Tagung im befreiten, südlichen Teile der Rheinprovinz abhalten könnten.

Düsseldorf hat der wissenschaftlichen Forschung, insbesondere der Medizin und Naturwissenschaft stets besonderes Interesse entgegengebracht. Bedeutende Ärzte haben in unseren Mauern geweilt oder sind hier geboren worden. Wir haben gestern im Hause Jacobistraße 7, im Hause der Ärzte, die Weyer-Gedenktafel enthüllt zur Erinnerung an den unerschrockenen und unermüdlichen Bekämpfer des Hexenwahns, und die Stadt hat nach ihm eine Straße benannt, ebenso wie sie einige, demnächst anzulegende große, neue Straßen die „Robert-Koch-Straße“ und die „Felix-Klein-Straße“ benennen wird. Letzterer ist ein geborener Düsseldorfer und Bruder des hier lebenden Justizrates Klein. Düsseldorf begrüßt Sie heute als die wieder freie Stadt, es empfängt Sie als die von fremden Einflüssen unberührte, deutsche Stadt im Rahmen der großen Ausstellung für Gesundheitspflege, Soziale Fürsorge und Leibesübungen. Ihr zukunftsroher Entschluß, der bei der gesunden Lebensbejahung unserer rheinischen Bevölkerung so nachhaltigen Anklang fand, hat tatenfrohes Schaffen und durch dieses, die Kulturart, die Ausstellung ausgelöst. Kein würdigerer Rahmen als die „Gesolei“ ist denkbar am wieder freien Rhein. Unmittelbar nach einem Jahrzehnt des Niederganges in kürzester Frist geschaffen, trotz unsäglicher äußerer und innerer Widerstände.

Noch einen anderen, tiefen Gedanken verkörpert diese, unsere stolze Düsseldorfer Schau am Rhein. Sie bekennt sich zu dem Gedanken der Welt als Tat. Indem wir sie allen äußeren und inneren Widerständen zum Trotz unter den ungünstigsten Verhältnissen schufen, lehnten wir im festen Glauben an den Erfolg der Ausstellung alle müde Resignation ab, das Bekenntnis zum Fatalismus, das, durch die Leiden der letzten Jahrzehnte verursacht, als seelisches Krankheitsbild unseres Volkes sich so vielfach im öffentlichen und privaten Leben zeigte.

Wir bekannten uns zum Gedanken, daß trotz aller Widerwärtigkeiten und Hemmnisse unser Los nicht dauernder Niedergang und dauernde Bedrückung sein werde, wenn wir nur selbst nicht verzagen. So bauten wir auf aus den reichen Gebieten deutscher Kultur, der Gesundheitspflege und sozialen Fürsorge, im Vertrauen auf die im deutschen Volke schlummernden, guten Kräfte und in der Zuversicht, daß bei richtiger Erkenntnis dieser Kräfte in den breiten Schichten unseres Volkes wieder neuer Lebenswille, neue Energie wach werden würde, die zum dereinstigen glücklichen Erfolg, zum wieder freien, machtvollen Groß-Deutschland führen werden.

Wer von diesem Gedanken durchdrungen sich zur Welt als Tat bekennt, wird über innere und äußere Hemmnisse hinweg die als richtig erkannte Tat vollbringen und zum guten Ende führen. Was für die Ausstellung im Kleinen gilt, gilt für das deutsche Vaterland im Großen. So wünsche ich Ihrer großen Kundgebung deutscher Wissenschaft von Herzen vollen Erfolg. Möge sie reiche materielle und ideelle Früchte zeitigen! —

Begrüßungen

durch Hochschulen und wissenschaftliche Vereinigungen.

Namens der Medizinischen Akademie Düsseldorf begrüßte deren Rektor, Prof. Dr. Krauß, die Tagung.

Namens der Technischen Hochschule in Aachen, der Universität Köln und der Universität Bonn überbrachte der Rektor der Universität Bonn, Geheimrat Prof. Dr. Dyrhoff, der Versammlung die herzlichsten Wünsche für den Verlauf der Tagung.

Der Dekan der Medizinischen Fakultät der Universität Münster i. W. verlas im Namen des verhinderten Rektors dieser Universität eine Urkunde, durch die dem Oberbürgermeister Dr. R. Lehr in Düsseldorf ehrenhalber Titel und Rechte eines Doktors der Medizin verliehen werden, um ihm den Dank auszudrücken für seine Verdienste, die er sich in Krieg und Frieden, insbesondere durch den Ausbau der Krankenanstalten und durch die Veranstaltung der Ausstellung um die Förderung der Volksgesundheit erworben hat.

Im Anschluß hieran begrüßten die Versammlung noch der zweite Vorsitzende des Düsseldorfer Ärztevereins Dr. Hoppe, Dr. Vogel, Düsseldorf, im Auftrage des Naturwissenschaftlichen Vereins und Hofrat Prof. Dr. von Eiseisberg, Wien, im Auftrage der österreichischen Kollegen.

Im Namen der Vertreter von ausländischen Staaten überbrachte der ungarische Ministerialrat Hofrat Prof. Dr. von Magary herzliche Wünsche für einen gedeihlichen Verlauf der Beratungen. Er wies auf die mannigfachen Wechselbeziehungen zwischen Ungarn und dem Deutschen Reiche, namentlich auch auf wissenschaftlichem Gebiete, hin.

Der 1. Vorsitzende der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte, Geheimer Rat Prof. Dr. von Dyck, München, dankte für die freundlichen Begrüßungsworte der staatlichen und städtischen Behörden, insbesondere für das rege Interesse, das der preußische Unterrichtsminister Becker den Angelegenheiten der Gesellschaft von jeher gewidmet hat. Er dankt sodann den staatlichen Vertretern der Rheinlande, den Herren Oberpräsident Fuchs, Regierungspräsident Bergemann und Landeshauptmann Horion. In besonderem dankt er auch Herrn Minister Schmidt-Ott als dem Präsidenten der Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft, dessen unermüdliche Fürsorge der Aufrechterhaltung der wissenschaftlichen Arbeit in Deutschland gewidmet ist. Der Stadt dankt er für das verständnisvolle Interesse, das sie unter den unendlich vielen Versammlungen auch dieser gegenwärtigen gewidmet hat und beglückwünscht sie zugleich zu dem großartigen Erfolg der inhaltlich, wie nach außen hin so glänzend gestalteten Ausstellung.

Geheimrat von Dyck kam dann auf die organisatorischen Fragen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte zu sprechen und stellte fest, daß die Mitgliederzahl der Gesellschaft innerhalb der letzten zwei Jahre erfreulicherweise von 2500 auf 6000 aufgestiegen ist. Ferner gedenkt er der Verluste, die die Gesellschaft durch den Tod erlitten hat, und

geht dann über zu einer Gedächtnisrede auf J. Fraunhofer, dessen 100. Todestag in dieses Jahr fällt, auf B. Riemann, der vor 100 Jahren geboren wurde, und auf F. Klein, den Mathematiker, dessen organisatorische Tätigkeit der Naturforscher-Gesellschaft von besonderem Wert gewesen ist.

Generaldirektor Dr. Vögler, Dortmund: „Wissenschaft, Technik und Wirtschaft“.

Alter als Wissenschaft und Wirtschaft ist die Technik. Es ist nicht festzustellen, wann sie zuerst in das Leben der Menschen eingegriffen hat. Schon die uns überlieferten Zeugnisse aus grauer Vorzeit weisen darauf hin, daß die Technik fast so alt ist, wie die Geschichte der Menschen selbst. Mit der Entwicklung der Technik haben sich nach und nach die Wirtschaftsstufen herausgebildet, vom primitiven Tauschhandel bis zu den komplizierten Gebilden unserer heutigen Wirtschaftsform. Viel später ist die Wissenschaft als Helferin im Kampf gegen die Naturgewalten, im Kampf ums Dasein zu den Menschen gekommen. Insbesondere ist die systematische Naturwissenschaft ein Kind der letzten Zeit. Auf physikalischem wie chemischem Gebiet sehen wir einen ununterbrochenen Schöpfungsvorgang; die Technik wird von der Wissenschaft in allen Teilen durchdrungen. Wohl die stärkste wirtschaftliche Auswertung wissenschaftlich-technischer Arbeit sehen wir im Flußstahl, der heute in der Welt in Mengen im Werte von über zehn Milliarden Mark hergestellt wird.

Die von den Naturwissenschaften ausgehende Rationalisierung der Lebens- und Arbeitsvorgänge ist die Grundlage unseres Zeitalters der Technik geworden.

Wir erleben, ohne es im einzelnen schon jetzt zu erkennen, den von den Naturwissenschaften zwangsläufig vorbereiteten Übergang vom Zeitalter des Organischen zum Anorganischen und Mechanischen. Wir sehen die große Entwicklungslinie: Der Ersatz der teuren, organischen Stoffe durch die im Großbetrieb hergestellten billigen, anorganischen; die immer stärker einsetzende Ablösung der menschlichen Arbeitskraft durch maschinelle; die Durchdringung der empirischen Arbeitsmethoden durch wissenschaftlich berechnete und begründete Verfahren. Die Technik wird zur angewandten Wissenschaft. Es mag nun manchem das Bedauern kommen, daß bei dieser Entwicklung das Handwerksmäßige, die Kunst des Meisters, die Kunst des Arbeiters immer mehr in den Hintergrund tritt. Richtig ist unbedingt, daß die Entwicklungslinie offenbar in der höchsten Steigerung der verstandesmäßigen Handhabung des Arbeitswerkzeuges zur maschinellen Fertigung liegt.

Wir dürfen nun nicht in den Fehler verfallen, die Arbeitsmethoden anderer Länder, in denen dieser Weg besonders weit fortgeschritten ist, automatisch auf die deutschen Verhältnisse zu übertragen.

Gewiß, in der Anwendung der Fordschen Arbeitsweise, dem laufenden Band für die Massenerzeugung, liegt etwas Bestechendes gerade für die heutige Zeit, in der die Rationalisierung fast zum Schlagwort geworden ist. Aber diese Arbeitsweisen sind entwickelt worden in einem menschenarmen und rohstoffreichen Lande. Vorübergehend schien es fast, als ob die weit entwickelte Massentechnik jenseits des Ozeans die deutschen Industrien zu erdrücken drohte, aber schon hat sich die Gegenwirkung ausgelöst. Der Masse wird die Qualität entgegengestellt, der Weiterentwicklung auf rein mechanischem Wege eigenschöpferische Tätigkeit. Und hier können wir auf das stärkste Aktivum, das uns geblieben, auf unsere wissenschaftlich geschulten Techniker und unsere hochwertige, sich schnell anpassende Arbeiterschaft zurückgreifen. Den Deutschen hat die Geschichte auf einen engen Raum verwiesen, zu klein für seine Bevölkerungszahl und dazu arm an Bodenschätzen.

Wir müssen unser Heil darin suchen, die uns versagt gebliebenen Rohstoffe der Natur abzuringen, und der Masse unserer Bevölkerung durch Erziehung zur Qualitätsarbeit Beschäftigung zu geben.

Die ganze Einstellung der Menschen von heute kommt diesen Zielen entgegen. Es hat wohl noch nie ein Zeitalter gegeben, das mehr Freude an der Technik gehabt hat, als das unsrige. Die Mobilisierung der mechanischen Kräfte wird noch einen gewaltigen Umfang annehmen, und die Auswirkungen der angewandten Technik werden sich in eine billige und

leichtere Lebenshaltung umsetzen. Auch die Lösung der sozialen Frage ist eine Erzeugungsfrage. In demselben Maße, in dem die Produktion stärker wächst, als die Zahl der Menschen, erleichtert sich die soziale Lage. Es ist auch nicht zu befürchten, daß die fortschreitende Technik und Industrialisierung zu einer Entseelung der Arbeit führt. Die Maschine hat den Menschen nicht zum Sklaven gemacht, wie so oft betont wird, sie hat ihm im Gegenteil ein wesentlich besseres, menschenwürdigeres Los verschafft. Gewiß hat der Einzug der Maschinen in die Weltgeschichte gewaltige Umwälzungen des ganzen sozialen Lebens nach sich gezogen, aber in den letzten Auswirkungen hat doch das maschinelle Zeitalter die Lage der Menschen verbessert.

Was not tut, ist: die Menschen immer wieder darauf hinzuweisen, daß es in ihre Hand gegeben ist, durch eigene Arbeit daran mitzuwirken, daß die soziale Lage erleichtert wird. Nicht mit Utopien, nur mit Arbeit, Arbeit des Kopfes und Arbeit der Hand, wird das Los der Menschheit verbessert. Im Hinblick auf dieses Ziel haben wir, gerade in den letzten Jahren, wiederum mit Hilfe wissenschaftlicher Erkenntnis, uns die Aufgabe gestellt, den Menschen mehr als bisher nach seinen Fähigkeiten in den Arbeitsvorgang einzureihen, mit anderen Worten, den richtigen Mann an die richtige Stelle zu setzen. Zufrieden ist nur der, der in seiner Arbeit Befriedigung findet.

Und so schließt sich wieder ein Kreis: Wissenschaft und Technik, Technik und Arbeit, Arbeit und Wirtschaft, Wirtschaft und Wissenschaft, Kreisläufe nicht nur im Materiellen, auch im Ideellen. So wie die Wissenschaft nur aus dem Geistigen emporgestiegen, so kann die Arbeit nur aus der Geissnung gelingen, und die Wirtschaft nur bestehen, wenn sie auf das Gesamtwohl gerichtet ist, dem schließlich Wissenschaft, Technik und Wirtschaft, der einzelne und alle, untertan sind.

Die Wirtschaft wogt hin und her. Auch der höchste Stand von Wissenschaft und Technik wird sie nicht vor Krisen schützen. Der ruhige Teil der Bevölkerung hat begriffen, daß die wirtschaftlichen Zügel scharf angezogen werden müssen, damit wir wieder auf feste, sichere Bahnen kommen. Darin liegt für die Wiedererstarkung Deutschlands ein ausschlaggebender Fortschritt. Was für Deutschland gilt, gilt für Europa. Es beginnt bei allen Nationen die Einsicht zu dämmern, daß der Krieg für keine ein Gewinn war und bei allen das Verlustkonto bei weitem überwiegt. Ein günstiges Zeichen für die Weiterentwicklung ist darin zu sehen, daß die rein persönliche Zusammenarbeit zwischen den Vertretern der Wissenschaft, der Technik und der Wirtschaft immer enger wird und immer weitere Schichten umschließt. Wir stehen am Anfang eines neuen Zeitalters, eines Zeitalters, dem Wissenschaft und Technik ihr entscheidendes Gepräge geben. Doch immer wird die Persönlichkeit, niemals die Masse, den Fortschritt bedeuten.

Montag, den 20. September, nachmittags:

1. Sitzung der medizinischen Hauptgruppe.

W. Stepp, Jena: „*Neuere Ergebnisse der Vitaminforschung*“.

Die letzten Jahre brachten auf dem Gebiete der Vitaminforschung ungeheure Fortschritte, und zwar betreffen diese nicht nur die experimentelle theoretische Forschung, sondern auch die praktische Medizin, vor allem die Lehre von der Rachitis. Die bedeutsamsten Ergebnisse sind auf dem Gebiete der fettlöslichen Vitamine erzielt worden. Es gelang, ein eindeutiges Bild der auf das Fehlen eines fettlöslichen Vitamins in der Nahrung zurückzuführenden Erscheinungen zu erhalten, nachdem es gelungen war, ein künstliches Nahrungsgemisch in der Weise zusammenzustellen, daß in ihm nur etwas fettlösliches Vitamin fehlte. Voraussetzung hierfür war eine genaue Kenntnis der lebenswichtigen Aminosäuren und Mineralstoffe und der Nachweis, daß das antineuritische Vitamin oder Vitamin B als ein von anderen Vitaminen freier Zusatz in Form der Bierhefe gegeben werden kann. Es zeigt sich bei jungen, wachsenden Ratten als spezifische, auf den Mangel des Vitamin A zurückzuführende Erscheinung, Stillstand des Wachstums und als eine schwere, mit Xerosis der Konjunktiva und Kornea beginnende, zu Meratomalazie und schließlich zu Panophthalmie führende Augenerkrankung. Weiter wurde vor kurzem gezeigt, daß sich bei Mangel der Nahrung an A-Vitaminen frühzeitig Nachtblindheit einstellt, die wahrscheinlich mit mangelhafter Regenerie-

zung des Sehpurpurs zusammenhängt. Über die Rolle des A-Vitamins im Stoffwechsel sind unsere Kenntnisse vorläufig noch gering. Sicher ist, daß es vom Tierkörper nicht selbst gebildet werden kann, sondern ihm von außerhalb zugeführt werden muß. Eine merkwürdige Beobachtung ist, daß die Zeit bis zur Entwicklung der Xerophthalmie bei Entziehung des A-Vitamins verschieden ist, je nach dem Eiweißgehalt der Nahrung. Ist die vitaminarme Nahrung zugleich auch eiweißarm, so kommt es verhältnismäßig rasch zur Entwicklung der Augenercheinungen, während bei reichlichem Eiweißgehalt der Nahrung die Symptome erst später hervortreten. Beim Menschen liegen die Verhältnisse im großen und ganzen ähnlich wie im Tierexperiment. Auch hier wird Mangel an A-Vitamin in der Nahrung beantwortet mit schlechter Entwicklung, ungenügender Zunahme und mit dem Auftreten von Augenerkrankungen. Es zeigt sich das besonders deutlich aus statistischen Erhebungen in Dänemark, wo mit ansteigendem Butterexport die Augenercheinungen zunehmen; wie Paalsson zeigte, war mit sinkendem Butterverbrauch eine zunehmende Sterblichkeit an Tuberkulose, sowie zunehmende Kindersterblichkeit zu beobachten. Das A-Vitamin kommt in der Natur in den grünen Pflanzen vor. Wo wir es im tierischen Organismus, insbesondere in den tierischen Fetten, antreffen, entstammt es der Nahrung. Je größer der Vitamingehalt der Nahrung ist, um so größer ist der Reichtum der tierischen Organe und des tierischen Fettes an A-Vitaminen. Auch der Gehalt der Milch an Vitaminen hängt stark von der Zufuhr desselben in der Nahrung ab. Den größten Gehalt an A-Vitaminen zeigt der Lebertran. Sowohl in den vegetabilischen wie den animalischen Planktonen findet man sehr viel A-Vitamin. Man hat sogar eine Kieselalge in Reinkultur züchten und die Vitaminbildung in ihr nachweisen können. Für den Vitamingehalt des Lebertrans ist die Methode, nach der er fabrikmäßig hergestellt wird, von Bedeutung. Außerdem sinkt der Heilwert eines Trans bei längerer Aufbewahrung. Die Frage nach der chemischen Struktur des A-Vitamins ist insbesondere durch die Forschung von Takahashi gefördert worden, der aus Lebertran ein Präparat herstellen konnte, das er Biosterin nennt, das in einer Menge von 0,1 mg in 100 g Nahrung ausreicht, um ein normales Wachstum von Ratten zu gewährleisten. Das Biosterin soll der Formel $C_{22}H_{44}O_2$ entsprechen und zwei Alkoholgruppen enthalten, von der die eine tertiar, die andere primär oder sekundär sein soll. Aus dem fettlöslichen Vitamin A könnte noch ein selbständiges, antirachitisches Vitamin abgetrennt werden. Es gelang, in langen Versuchen zu zeigen, daß für die normale Knochenbildung vor allem das Verhältnis Kalk zu Phosphorsäure von großer Bedeutung ist. Dieses Verhältnis finden wir am besten eingestellt in der Milch. Verschiebt sich das Verhältnis Kalk zu Phosphorsäure, so kommt es leicht zu Störungen in der Knochenbildung. Die Forschungen ergaben dann weiter, daß ähnlich wie die Lebertranzufuhr auch Bestrahlung mit ultraviolettem Licht wirkt. Die Wirkung der ultravioletten Bestrahlung hat in den letzten Jahren durch die Arbeiten von Heß und Steenbock eine überraschende und einfache Erklärung gefunden, indem der Nachweis erbracht wurde, daß in tierischen und pflanzlichen Geweben unter Einfluß des ultravioletten Lichtes antirachitisches Vitamin entsteht, und zwar aus Cholesterin oder dem Cholesterin nahestehenden, pflanzlichen Sterinen. So kann Olivenöl oder Baumwollsaatöl durch eine halbstündige Bestrahlung mit der Quecksilber-Quarzlampe die antirachitische Eigenschaft des Lebertrans erhalten, wobei die Öle einen merkwürdigen, an Fischtran erinnernden Geruch annehmen. Auch Milch kann durch Bestrahlung mit ultraviolettem Licht antirachisch wirksam gemacht werden. Diese Beobachtungen sind praktisch von größter Bedeutung. Ganz allgemein können tierischen und pflanzlichen Geweben durch Bestrahlung mit ultraviolettem Licht antirachitische Eigenschaften verliehen werden, und da unsere Nahrung hauptsächlich aus solchen Erzeugnissen besteht, könnte man durch Bestrahlung der Nahrung große Mengen antirachitisches Vitamin erzeugen. Sehr bemerkenswert sind die Beobachtungen von Hart und Steenbock, daß die Legefähigkeit der Hühner sich durch Bestrahlung mit ultraviolettem Licht erheblich steigern läßt, und daß der Gehalt der Eier sich durch ultraviolette Bestrahlung der Legehühner auf das zehnfache der Norm an antirachitischem Vitamin steigern läßt. Nach Heß genügt eine Dosis von 1 mg

bestrahltem Cholesterin, um gegen Rachitis zu schützen. Während aktivierte Cholesterin aber nur 28 Tage wirksam bleibt, hält die Aktivierung des Leinöls mindestens 1 Jahr an. Mit diesen Beobachtungen nicht in Einklang zu bringen sind die vor einigen Jahren von Stepp gemeinsam mit Weenkhauß durchgeführten Untersuchungen über die Wirkung eines Zusatzes von Vertretern der verschiedenen Lipoidgruppen zu einer Rachitis erzeugenden Kost. Es wurden untersucht: Lecithin, Kephalin, Cerebrin und Cholesterin, wobei sich nur Cerebrin als wirksam erwies. Säureuntersuchungen ergaben dann, daß das reine Cerebrin selbst unwirksam ist, und man an ein anderes Cerebrin denken muß.

Außer den fettlöslichen Vitaminen erörterte Vortr. noch die beiden wasserlöslichen Vitamine. Das Vitamin B oder antineuritische Vitamin steht in Beziehung zur Funktion des Zentralnervensystems. Bei Mangel an B-Vitamin in der Nahrung kommt es zu schweren, nervösen Erscheinungen, wie wir sie bei der Beriberikrankheit sehen. Entziehung des B-Vitamins führt auch zu einer Atrophie sämtlicher drüsiger Organe. Von besonderem Interesse sind die Beziehungen des Vitamin B zum Kohlehydrat. Nach den Untersuchungen von Bickel zeigt sich Mangel an B-Vitamin in der Nahrung in einer desoxydatischen Carbonurie, d. h. ein Zustand, bei dem die Menge der desoxydatischen Kohlenstoffe im Harn stark ansteigt. Das B-Vitamin ist in der Natur so verbreitet, daß bei Ernährung mit gemischter Kost in Mitteleuropa wohl nicht so leicht die Gefahr des Mangels an B-Vitamin auftreten kann. Vitamin B ist sehr empfindlich gegen stärkere alkalische Reaktion und hohe Temperaturen. Das Vitamin C oder antiskorbutische Vitamin nimmt dadurch eine besondere Stellung ein, daß es von der Tierwelt nicht so benötigt wird wie die anderen Vitamine. Das antiskorbutische Vitamin findet sich in der Natur in allen frischen Pflanzen und tierischen Geweben, also in allen Organen des Tier- und Pflanzenkörpers, die an den Lebensprozessen lebhaften Anteil haben. Bei der Keimung der Pflanzensamen wird es in großen Mengen gebildet, und man kann annehmen, daß dem Vitamin C eine bedeutende Aufgabe beim Aufbau des Pflanzenorganismus zufällt. Den reichsten Gehalt an C-Vitamin haben die Apfelsine und die Citrone, und in den letzten Jahren hat die Anwendung von Apfelsinensaft in der Säuglingsernährung immer mehr Verbreitung gefunden. Die Chemie des antiskorbutischen Vitamins ist in den letzten Jahren nicht weitergekommen. Wir wissen, daß es sehr empfindlich ist gegen alkalische Reaktion und Erhitzen auf hohe Temperaturen. Von der Benutzung der Kochkiste ist auf das dringendste abzuraten. Weiter erfährt der Gehalt der Nahrungsmittel an Vitamin C eine Veränderung durch längeres Lagern. Wichtig ist, daß Trockenmilch bei Anwendung eines schonenden Herstellungsverfahrens einen hohen Vitamingehalt haben kann. Außer diesen genannten Vitaminen ist noch die Existenz weiterer Vitamine angenommen worden, doch sind die Angaben noch nicht völlig bewiesen. Ebensowenig bewiesen ist die Annahme eines besonderen Vitamins, dessen Fehlen Veranlassung zur Starbildung geben soll. Viel weiter gekommen ist aber im letzten Jahre die Forschung nach der Existenz eines für die ungestörte Funktion der Zeugungsorgane unentbehrlichen Vitamins. Bishop und Evans haben für diese Stoffe die Bezeichnung „fettlösliches Antisterilitäts-Vitamin E“ geprägt. Die fragliche Substanz läßt sich durch Äther und ähnliche Lösungsmittel aus Getreidesamen und grünen Pflanzen extrahieren, während es merkwürdigerweise im Lebertran nicht enthalten ist. Mangel an E-Vitamin in der Nahrung macht sich bei Männchen und Weibchen verschieden bemerkbar. Beim Männchen kommt es zu einem Untergang der Keimdrüsen, beim Weibchen dagegen zu einer vorzeitigen Unterbrechung der Schwangerschaft. Bezeichnend ist, daß der neue Stoff sich reichlich in grünen Pflanzen findet. Es weist dieses wieder auf die große Bedeutung dieser Naturerzeugnisse für die Ernährung hin. In den grünen Blättern finden wir fast alle Vitamine gleichmäßig enthalten. Wir können also sagen, daß in einer Nahrung, in der reichlich frische grüne Pflanzen vertreten sind, eine ausreichende Vitaminzufuhr garantiert ist. Außerdem aber sind die grünen Pflanzen auch reich an Eiweißkörpern und vor allem an Kalk. Insbesondere kommt beim Genießen in frischem Zustand die Wirkung der wertvollen Stoffe dem Organismus unvermindert zugute. Wir müssen daher empfehlen, daß von den

Pflanzenprodukten ein Teil in roher Form verzehrt wird, also in Form von Salaten, rohem Obst und dergleichen. Zum Schluß sei noch die Frage nach dem Optimum der Vitaminzufuhr erörtert. Nach Stepp ist die Vitaminzufuhr bei den einzelnen Menschen sehr verschieden, je nach der Art der Nahrung. Es wäre nun von größter Wichtigkeit, zu wissen, ob die körperliche und geistige Leistungsfähigkeit dadurch beeinflußt wird. Stepp neigt der Ansicht zu, daß derjenige, der sehr reichlich Vitamine in seiner Nahrung genießt, der Leistungsfähigere ist. Beweise hierfür haben wir jedoch noch nicht. Ein Überschreiten der günstigsten Vitaminmenge ist kaum anzunehmen, solange man nicht künstliche Vitaminpräparate aufnimmt. Wenn die beste Vitaminmenge dem entspricht, wie wir sie in den tierischen und pflanzlichen Geweben finden, dann würde jede Zubereitungsart, die diesen Betrag schmälert, unsere Vitaminzufuhr unter das Optimum herunterdrücken. Bei der weiteren Verfolgung dieses Gedankens kommt man aber in Schwierigkeiten, weil in jeder natürlichen Nahrung auch der Gehalt an den Hauptnahrungsmitteln berücksichtigt werden muß, und der Bedarf an Vitaminen verschieden ist, je nach dem Anteil, den die einzelnen Hauptnährstoffe an der Nahrung haben.

Ebbecke, Bonn und Müller, Tübingen: „Physiologie und Pathologie der Capillaren“.

de Quervain, Bern: „Über Kropfverhütung“.

Die Kropfverhütung in ihrer gegenwärtigen Form geht zurück auf den von dem Genfer Arzt Prevost 1849 geäußerten und von dem französischen Chemiker Chatin 1850 noch durch zahlreiche Untersuchungen gestützten Gedanken, daß der Kropf eine Folge ungenügender Jodzufuhr durch die Nahrung sei. Dieser Gedanke kann eine wichtige Stütze in der von dem deutschen Chemiker Baumann 1896 gemachten Entdeckung sein, daß das Jod ein regelmäßiger Bestandteil der Schilddrüse ist, und in der Tatsache, daß sich das Jod in der experimentellen Forschung immer mehr als unentbehrlich für die Schilddrüsenfunktion erweist. Die ersten Versuche zur Verhütung des Kropfes wurden vor 70 Jahren in drei französischen Departements gemacht, und zwar einerseits mit Verabreichung von Jod in Kochsalz an die Bevölkerung und andererseits mit Jodbehandlung der Kinder in den Schulen. Die Dosierung des Jods im Kochsalz war aber eine viel zu hohe, so daß in einer Anzahl von Fällen nachteilige Folgen beobachtet wurden. In den Schulen sah man gute Erfolge, aber nicht selten Rückschläge. Diese Umstände und ungünstige, äußere Verhältnisse führten zum Scheitern des Versuchs. Auch in Österreich blieb es trotz der Bemühungen von Koebl und später von Wagner-Jauregg bis in die letzten Jahre bei einem Versuch ohne weitere Auswirkungen. Von 1915 an wurden die Bemühungen, die Kropfendemie einzudämmen, in der Schweiz, in den Vereinigten Staaten von Nordamerika, in Österreich und neuerdings auch in Süddeutschland wieder aufgenommen, und zwar diesmal auf breiterer Basis und, besonders in Europa, mit einer vorsichtigeren Dosierung des Jodzusatzes zum Kochsalz; in der Schweiz gab man 5 mg Jodkalium auf 1 kg Kochsalz. In den Schulen wurden im allgemeinen gute Erfahrungen gemacht. Die von der Schweizerischen Kropfkommission gewählte Jodmenge entspricht nur derjenigen, welche ein Erwachsener in kropfarmen Gegenden im Trinkwasser, in der Nahrung und der Luft zugeführt erhält. Immerhin wurde von Anfang an mit der Möglichkeit gerechnet, daß schon diese an sich physiologische Joddosis im Falle Schwindens eines vorbestehenden Kropfes und einer besonders empfindlichen Einstellung des Nervensystems in seltenen Fällen zu den als „Jodbasedow“ bezeichneten Krankheitsscheinungen führen könnten. Eine Umfrage bei den Schweizer Ärzten über die Jahre 1922–1924 ergab, daß 18 derartige Fälle gemeldet wurden. Diese Zahl geht aber nicht wesentlich über das spontane Vorkommen von basedowartigen Erscheinungen bei der gewöhnlichen Kochsalz genießenden Bevölkerung hinaus. Die Schweizerische Kropfkommission hat sich deshalb bis jetzt nicht veranlaßt gesehen, den an sich schon sehr geringen Jodzusatz (16–20 mg im Jahr für einen Erwachsenen) noch weiter herabzusetzen. Dagegen hielt sie es für wichtig, auf möglichste Gleichförmigkeit des Jodzusatzes zu dringen. Endlich bemüht sie sich, den Verkauf von jodhaltigen Medikamenten unter die Kontrolle des Rezeptzwanges zu stellen. Etwa $\frac{11}{12}$ der Fälle von sogenannten Jodbasedow sind näm-

lich nicht auf Jodkochsalz, sondern auf Jodbehandlung mit erheblich höheren, oft das Mehrtausendfache betragenden Dosen zurückzuführen, die in mehr als der Hälfte der Fälle ohne ärztliche Verordnung und ohne ärztliche Kontrolle genommen werden. Über die Erfolge dieser Jodkochsalzprophylaxe läßt sich jetzt noch nicht urteilen, da sich dieselbe erst im Laufe eines Menschenalters voll auswirken kann. Immerhin zeigen Kontrolluntersuchungen an Neugeborenen von Müttern mit Gebrauch von gewöhnlichem und von Jodkochsalz, daß die Neugeborenen der letzteren Gruppe mit kleineren Schilddrüsen zur Welt kommen. Nach den Untersuchungen von Prof. Wegelin ist auch die histologische Beschaffenheit der Neugeborenen-Schilddrüse bei Jodkochsalzgenüß der Mütter eine viel normalere als bei Genuß des gewöhnlichen, beinahe jodfreien Kochsalzes. Die Feststellungen berechtigen zu der Hoffnung, daß sich die Kropfprophylaxe mittels des Jodkochsalzes auf dem richtigen Wege befindet. Zum Schluß macht Vortr. darauf aufmerksam, daß nach der Ansicht vieler Forcher, welcher er persönlich beistimmt, der Jodmangel nicht der einzige Faktor in der Kropfentstehung ist. Es erscheint vielmehr als wahrscheinlich, daß die Schilddrüse auf verschiedene alimentäre und toxische Schädigungen mit Kropfbildung antwortet.

Zum Schluß sprach Wagner-Jauregg über das gleiche Thema.

Am Abend gab die Stadt Düsseldorf ein
Festkonzert
unter Leitung von Hans Weisbach und unter Mitwirkung
von Fritz Kreisler und Emil von Sauer.

Dienstag, den 21. September, vormittags:

2. Allgemeine Sitzung.

A. Petersen, Frankfurt a. M.: „Die moderne Forschung auf dem Gebiete der Nichteisenmetalle, insbesondere der Leichtmetalle“.

Außer Aluminium und Magnesium ist vor kurzer Zeit ein weiteres Leichtmetall, das bisher nur in der Medizin als Salz in Anwendung kam, für die Technik von Bedeutung geworden, das Lithium, das leichteste der uns bisher bekannten Metalle. Seine Bedeutung liegt in seiner Eigenschaft, die Festigkeit anderer Metalle und Legierungen wesentlich zu steigern, wenn es ihnen in kleinsten Mengen zugesetzt wird. Bei den Leichtmetallen ergeben sich drei Hauptgruppen für die Verwendungszwecke: 1. zur Erleichterung menschlicher Arbeit, 2. zur Ersparung an Gewicht in der Statik, 3. zur Ersparung maschineller Arbeit bei dynamischen Vorgängen. In der Statik würden die Leichtmetalle stärkere Anwendung finden, wenn es gelänge, sie billiger herzustellen. Ein sehr interessantes Gebiet wäre die Verwendung im Brückenbau, wo die zu tragende Last in einem so krassem Mißverhältnis zu dem Eigengewicht der Brückenkonstruktion selbst steht. Daß es aber auch heute gelegentlich im Hochbau Fälle gibt, wo das Leichtmetall trotz seines hohen Preises gewählt wird, beweist der neue Funkturm in Königswusterhausen, der jetzt noch einen Aufsatz von etwa 40 Meter Höhe aus Leichtmetall erhalten soll. Der Nachteil des höheren Preises wird stark gemildert, wenn zu den sonstigen Vorteilen des Aluminiums, dem leichten Gewicht und der gegenüber ungeschütztem Eisen hohen Korrosionsbeständigkeit noch die Ersparnis an maschineller Arbeit hinzukommt. Hierher gehört auch die Verringerung unausgeglicherner und ungefederter Massen. Ein solcher Fall liegt im Automobilbau vor, wo sich die Leichtmetalle an Stelle von Holz wegen der größeren Haltbarkeit und an Stelle von Eisen wegen des geringeren Gewichtes immer mehr durchsetzen. Weiter wird Aluminium im Automobilbau verwendet, weil durch das verminderte Wagengewicht die Anfahrtstrecke und der Bremsweg verkürzt werden. Gleichzeitig mit der Einführung des Leichtmetalls im Automobilbau ging diejenige im Luftschiff- und Flugzeugbau. Ohne die Leichtmetalle hätte der Luftverkehr nicht den Umfang und die Bedeutung gewonnen, die ihm heute zukommen. Die in den Luftschiffen und Flugzeugen heute eingebauten Motoren sind je Leistungseinheit zu Gewichtszahlen gekommen, wie sie sonst im Maschinenbau nicht erreicht werden. Dieser Erfolg ist nicht nur dem geringeren Gewicht der Leichtmetalle zuzuschreiben, sondern es spielt auch ihre höhere Wärmekapazität und Wärmeleitfähigkeit eine Rolle. Auch die bessere wärmetechnische Erkenntnis der Explosionsvorgänge

hat zu dem Fortschritt in verhältnismäßig kurzer Zeit beigebracht. Da die Leichtmetalle gegen Witterung und Bruch widerstandsfähiger sind als Holz, ist man jetzt dazu übergegangen, die bisher ausschließlich in Holz gebauten Propeller am Flugzeug in Leichtmetall auszuführen. Das im Herbst dieses Jahres in den Luftverkehr zur Einstellung gelangende deutsche Wasserflugzeug hat in großem Maße vom Leichtmetall Gebrauch gemacht. Die günstigen Erfahrungen im Automobil-Luftschiff- und Flugzeugbau haben auch dazu geführt, die Frage der Verwendung von Leichtmetall im Waggonbau ins Auge zu fassen. Es sind jetzt zwei für die Berliner Stadtbahn bestimmte Halbzüge im Bau, und an diesen soll erprobt werden, ob die Technik der Leichtmetallkonstruktion schon so weit gediehen ist, um die Lösung dieser Aufgabe zu ermöglichen. Die Aluminium- und Magnesiumlegierungen haben ihr Ursprungsmetall fast in allen mechanischen Eigenschaften um annähernd das Doppelte übertroffen, und zwar sowohl im gegossenen, wie im gekneteten, gewalzten, gepreßten und gezogenen Zustand. Die Legierungen des Magnesiums zeigen bessere Korrosionsbeständigkeit als das reine Magnesium, welches leicht korriadiert. Dagegen sind die bisher verwendeten Aluminiumlegierungen weniger korrosionsbeständig als das reine Aluminium. Erst neuerdings scheinen gewisse veredelte Legierungen des Aluminiums die Beständigkeit des reinen Aluminiums zu erreichen.

Man hat erkannt, daß die Eigenschaften der Metalle und ihrer Legierungen schon durch ganz geringfügige Zusätze sehr beeinflußt werden können. Diese Zusätze bilden ein wichtiges Hilfsmittel zur Verbesserung, anderseits können Verunreinigungen in gleichem Maße schädlich sein. Setzt man zum Beispiel einer Bleilegierung etwa $4/100$ Gew.-% Lithium zu, so erhält man ein hochwertiges Lagermetall. Läßt man das Lithium weg, so ist die Legierung zwar noch immer härter als Blei, aber als hochwertiges Lagermetall nicht mehr verwendbar. Neben der chemischen Zusammensetzung ist die physikalische Beschaffenheit des Metalls auf seinen Gefügebau von großem Einfluß. In letzter Zeit gewinnen zwei Methoden der Gefügebeeinflussung zur Steigerung der mechanischen Eigenschaften immer mehr an Bedeutung, von denen die eine Kornverfeinerung, die andere Kornhärtung zum Ziel hat. Fügt man zum Beispiel einer Aluminium-Silicium-Legierung kurz vor dem Guß Spuren metallischen Natriums zu, so ergibt sich beim Erstarren eine außerordentliche Kornverfeinerung. Die mechanischen Eigenschaften der so veredelten Legierung liegen über den Werten der ohne Zusatz von Natrium gegossenen, gleichen Legierung. Die Methode der Kornhärtung kommt vorwiegend in Frage bei den einer Knetbearbeitung zu unterwerfenden Legierungen. Man unterwirft die betreffenden Legierungen einer thermischen Nachbehandlung, deren Wirkung durch Zugabe kleinsten Mengen bestimmter Stoffe, wie z. B. Magnesium oder Lithium, gesteigert werden kann. Zur Prüfung und Wertbestimmung der Eigenschaften der Leichtmetalle müssen die Methoden eindeutig und dem Verwendungszweck angepaßt sein. Man muß im Laboratorium an kleinen Probekörpern den Einfluß der einzelnen Faktoren feststellen können und im Betrieb in schneller und bequemer Weise erkennen können, ob die zur Ablieferung bestimmten Fabrikate auch tatsächlich die garantierten Werte besitzen. Für die Prüfung wird die metallographische Beobachtung des Gefüges durch Herstellung geätzter Schlitte herangezogen. In den letzten Jahren ist die Untersuchung des Gefüges durch Röntgenstrahlen hinzugekommen, die trotz der kurzen Zeit ihrer Anwendung schon wertvolle Aufschlüsse gebracht hat. Eine Vorstufe für die Prüfung der mechanischen Eigenschaften bildet die Feststellung des Reinheitsgrades bei den Metallen und der richtigen Zusammensetzung bei den Legierungen. Es müßten hier wegen des Einflusses der kleinsten Zusätze oft erst neue chemisch-analytische Methoden geschaffen werden. Es gibt noch Fälle, wo die chemische Analyse nicht voll befriedigt, und vielleicht werden hier die optischen Methoden der Bestrahlungsanalyse und die Anwendung der ultravioletten Strahlen einen Fortschritt bilden. Für die Feststellung der mechanischen Eigenschaften versucht man jetzt, die Prüfungen im Laboratorium möglichst unter den Bedingungen der Praxis vorzunehmen. Für die statische Belastungsprüfung ist eine Belastungsvorrichtung konstruiert worden, die eine genaue Messung der Belastungen gestattet.

Weiter ist eine Prüfungsmethode zur Feststellung des Widerstandes gegenüber dynamischer Belastung neu ausgearbeitet, und zwar bedient man sich hierzu eines Pendelschlagwerks. Der Vorteil der neuen Prüfungsmethode liegt darin, daß man sofort ein Resultat erhält, während die Durchführung der Dauerschlagversuche erhebliche Zeit erfordert. Auch für die Bestimmung der Korrosionsfestigkeit sucht man die Prüfung im Laboratorium unter den Verhältnissen der Praxis vorzunehmen. Eine neue Methode auf diesem Gebiete wählt flache Probekörper, von denen eine große Anzahl in einer Glasskammer bei der in Frage kommenden Temperatur dauernd Nebeln und Dämpfen derjenigen Substanzen ausgesetzt wird, denen das Material in der Praxis standzuhalten hat.

B. Nocht, Hamburg: „Der jetzige Stand der Chemotherapie“.

In der Therapie gibt es zwei Richtungen, die symptomatische und die kausale Therapie. Die Chemotherapie bezweckt mit der Serumtherapie die kausale Therapie der Infektionskrankheiten — nach der Definition des Schöpfers der Chemotherapie P. Ehrlich. Sie sucht die Heilung dieser Krankheiten durch systematische Herstellung und Anwendung künstlicher, chemischer Arzneikörper zu erzielen, die die Erreger der Infektionskrankheiten im infizierten Körper treffen, ohne den Körper selbst wesentlich zu schädigen. Der Mechanismus dieser Wirkung ist verschieden. Der Schöpfer und Meister der Serumtherapie P. Ehrlich suchte vorzugsweise Körper herzustellen, die eine Haftgruppe und eine giftige Gruppe — toxophore und haptophore Gruppe genannt — enthalten. Die haptophore Gruppe soll mit gewissen chemischen Bestandteilen der Parasitenzellen im Körper zusammentreten und dadurch die Giftgruppe an sie heranbringen. Aber nicht alle Chemotherapeutica wirken in dieser Weise. Manche wirken nur als spezifische Reizstoffe, die die eigenen Abwehrkräfte des Körpers aktivieren und vermehren. Bei anderen handelt es sich um eine Kombinationswirkung — Anregung und Antikörperbildung durch Abtötung eines Teils der Krankheitserreger — welcher Vorgang von Ehrlich als Ictus immunisatorius bezeichnet wurde. Es gibt auch Chemotherapeutica, die nur eine Haftgruppe, aber keine giftige Gruppe besitzen; die Haftung ist aber von sehr langer Dauer, das gilt besonders vom Germanin (Bayer 205). Roehl hat seine Wirkung mit der einer Leimrute verglichen, von der Vögel (im Körper die Trypanosomen) nicht sobald wieder loskommen, und die deshalb ihren natürlichen Feinden — im vorliegenden Falle den Abwehrkräften des Körpers — nach kurzer Zeit zum Opfer fallen. In noch anderen Fällen muß man annehmen, daß erst im behandelten Organismus durch Zusammentritt des eingeführten Arzneikörpers mit Körpersubstanzen eine parasitotrope Wirkung entfaltet wird.

Allgemein gültige Aufschlüsse über den Zusammenhang zwischen Konstitution und Wirkung der Chemotherapeutica fehlen noch. Nur für ganz vereinzelte Gruppen von Arzneikörpern und nur gegenüber einigen Arten von Mikroorganismen hat man einige Richtlinien gefunden. Manche Mikroorganismen werden unter Umständen im infizierten Körper gegen gewisse Chemotherapeutica arzneifest, diese Arzneifestigkeit bleibt auch bei Übertragung solcher Stämme auf andere Tiere bestehen. Der Vorgang kann verschieden erklärt werden.

In der speziellen Übersicht über die jetzigen Leistungen der Chemotherapie werden unterschieden die bakteriellen Infektionen, die Trypanosen und Spirochäten, die Leishmaniose, die Chemotherapie der Ruhr, die Chemotherapie der Malaria.

Die Chemotherapie der bakteriellen Infektionen steht weder theoretisch noch praktisch auf sicherer Basis, sie gleicht immer noch, namentlich bei den septischen Infektionen, mit nur vereinzelten Ausnahmen einem Lotteriespiel.

Das klassische Gebiet der Chemotherapie, auf dem Ehrlich seine ersten und glänzendsten Erfolge hatte, sind die Spirochäten und Trypanosen. Kurze Beleuchtung der Syphilistherapie und der Therapie der Rückfallfieber und der Framboesie. Kritik der wichtigsten chemotherapeutischen Mittel gegen die menschliche Schlafkrankheit und die Tiertrypanosen (Atoxyl, Germanin, Tryparsamid), Vergleich unserer Schlafkrankheitsbekämpfung in früheren deutsch-afrikanischen Kolonien mit der im jetzigen französischen Kamerun. Kurze Kri-

nik der Chemotherapie der Antimonverbindungen (namentlich bei Leishmaniose und Schlafkrankheit). Yatren-Therapie der Ruhr, Kritik der Chemotherapie der Malaria.

Zum Schluß wird der dringende Wunsch ausgesprochen, daß der Einführung neuer chemotherapeutischer Körper dieselbe umfassende, gründliche und kritische Prüfung im Tierexperiment wie am Krankenbett vorausgehen möge, wie sie der Schöpfer der Chemotherapie, P. Ehrlich, für nötig gehalten und durchgeführt hat.

Escherich, München: „Neuzeitliche Bekämpfung tierischer Schädlinge“.

Im pfälzischen Weinbaugebiet ist vor zwei Jahren durch den Heu- und Sauerwurm zwei Drittel der Ernte vernichtet worden, was einen Verlust von 20 Millionen M. bedeutete. Die Obstmade bringt dem deutschen Obstbau jährlich einen Verlust von etwa 100 Millionen M. Die Reblaus hat in Frankreich in 15 Jahren 600 000 ha Rebfläche zerstört, was einem Verlust von etwa 15 Milliarden M. gleichkommt. Das französische Ackerministerium berechnete im Jahre 1913 den jährlichen Gesamtverlust durch Pflanzenschädlinge und Krankheiten auf 4 bis 5 Milliarden Francs. Für Deutschland fehlen uns leider genauere Unterlagen. Bei diesen Zahlen sind nur die unmittelbaren Schäden berücksichtigt, nicht aber die mittelbaren Verluste, die die vielen Gewerbe, die indirekt von der Bodenproduktion leben, erleiden, und die noch größer sein können als die unmittelbaren Verluste. Letzten Endes wirken sich die Verluste durch Schädlinge in einem empfindlichen Rückgang der Staatseinnahmen aus. Durch den Kaffeekäfer, der vor einigen Jahren in Brasilien in starker Vermehrung auftrat, wurde die gesamte Finanzlage Brasiliens aufs schwerste bedroht. So stellt die Schädlingsbekämpfung ein volkswirtschaftliches Problem von weitesttragender Bedeutung dar.

Trotzdem hat man ihr in Deutschland bis kurz vor dem Kriege nur geringes Interesse entgegengebracht. Heute dagegen ist die Erkenntnis von ihrer Bedeutung schon in weitere Kreise gedrungen. Den ersten Anstoß hierzu gab die Gründung der „Deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie“ im Jahre 1912, die sich zur Aufgabe setzte, Wissenschaft und Praxis von der großen Wichtigkeit der Schädlingsbekämpfung zu überzeugen. Der Krieg hat die Berechtigung dieser Bestrebungen nur zu bald erwiesen. Die Absperrung Deutschlands vom Welthandel hat zwangsweise dazu geführt, durch rationelle Schädlingsbekämpfung die Ernteerträge möglichst zu erhöhen. Der Satz Stellwag: „Wir ernten nicht, was wir säen, hegen und pflegen, sondern das, was uns die Pflanzenfeinde übrig lassen“, wurde erst während des Krieges und nachher in seiner vollen Schwere erkannt.

Anderseits ist aber auch eine direkte Zunahme der Schädlinge in den letzten Jahrzehnten unzweifelhaft festzustellen. Sie hängt zum großen Teil mit der immer stärker zunehmenden Intensivierung der Bodenproduktion und vor allem mit den immer ausgedehnteren Monokulturen, d. h. Kulturen aus einer Pflanzensorte bestehend, zusammen. Denn die Monokulturen schaffen für die auf den Pflanzen lebenden Tiere eine ganz andere Umwelt, in der Wirkung ähnlich der Verschleppung eines Schädlings in ein fremdes Land. Starke Gleichgewichtsstörungen sind die Folge. Noch ein anderes Moment ist als schädlingsfördernd zu erwähnen, nämlich die häufig zu beobachtende, größere Anfälligkeit der Kulturpflanzen gegenüber den wilden Stammformen. Es fragt sich nun: Können wir auf biologischem Wege durch Änderung der Umwelt usw. die Gleichgewichtsstörungen verhindern? Alle Bestrebungen in dieser Richtung können wir unter dem Begriff: „biologische Bekämpfung“ zusammenfassen. Eine Abkehr von der Monokultur läßt sich nur noch in den wenigsten Fällen durchführen, wie z. B. in der Forstkultur. Beim Weinbau würde eine Verringerung der Weinbaufläche zugunsten von minderwertigen Zwischenkulturen eine Abwanderung der Winzer in die Industrie oder ins Ausland bedeuten. Es müssen also andere Wege eingeschlagen werden; sie laufen in der Hauptsache auf eine Vermehrung der natürlichen Feinde oder künstliche Verbreitung von Krankheiten der Schädlinge oder Züchtung widerstandsfähiger Pflanzensorten hinaus. Die biologische Bekämpfung entspricht im großen und ganzen

dem, was wir Hygiene nennen, die ja den Kulturschäden vorzubeugen sucht. Doch auch die beste Hygiene wird Krankheiten und Seuchen nicht völlig aus der Welt schaffen können, und so wird eine direkte Bekämpfung der Schädlinge immer notwendig bleiben.

Zum Teil wird die Bekämpfung heute noch auf mechanischem Wege durch Absammeln, durch Leimringe, Fanggräben usw. ausgeführt. In Argentinien suchte man die Heuschrecken durch Propeller von Flugzeugen, die in die fliegenden Schwärme hineinstießen, zu vernichten. Weitaus die wichtigste Rolle spielt aber heute die chemische Bekämpfung, die die andern Bekämpfungsarten immer mehr zurückdrängt. In der Hauptsache sind es Arsenverbindungen, die sich bis jetzt als die wirksamsten und wirtschaftlichsten Insektengifte erwiesen haben. Sie werden als Spritzbrühen, Verstäubungsmittel oder als Köder verwandt. Neuerdings ist das Flugzeug in den Dienst der Schädlingsbekämpfung gestellt worden zum Bestäuben von Wäldern mit Arsenstaub. Ein deutscher Forstmann, namens Zimmerman, hat schon vor dem Kriege ein Patent darauf genommen, das aber während des Krieges in Vergessenheit geriet. Nun kam die Flugzeugmethode erst wieder auf dem Wege über Amerika zu uns. Die Gefährlichkeit der Arsenbekämpfung für den Menschen ist früher stark überschätzt worden, bei entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen lassen sich Schäden dieser Art vermeiden. Die Vorwürfe, die von Seiten des Naturschutzes gegen die Arsenbestäubung der Wälder erhoben wurden, sind unberechtigt. Es wurde in den bayrischen Versuchsgebieten kein einziger durch Arsen getöteter Vogel festgestellt und außerdem: Gibt es einen größeren Naturschutz als die Erhaltung unserer Wälder? Man sollte doch auch in Deutschland endlich so weit kommen, nicht immer wieder mit kleinlichen Einwendungen eine unbedingte, wirtschaftliche Notwendigkeit, wie es einmal heute die Arsenbekämpfung der Schädlinge ist, hemmen zu wollen. Neben Arsen kommen vor allem für saugende Insekten andere Gifte in Betracht, die als Ätz- oder Atemgifte wirken, wie Schwefelkalkbrühe, Carbolineum, auch einfache Seifenlösungen, ferner Quassia usw. Auch gasförmige Mittel wie Schwefelkohlenstoff, Blausäure usw. werden heute vielfach mit gutem Erfolge in der Schädlingsbekämpfung verwandt.

Wenn wir auch in Deutschland in den letzten 10 Jahren zweifellos große Fortschritte in der Schädlingsbekämpfung gemacht haben, so stehen wir doch auf vielen Gebieten noch im Anfangsstadium, bzw. im Stadium grober Empirie. Selbst eine Reihe grundlegender Fragen ist noch kaum in Angriff genommen. Ein weiter Weg wird nötig sein, um zu der gleichen Höhe zu gelangen, auf der andere Wissenschaften und die Technik in Deutschland stehen. Dieser Weg heißt: unentwegte, selbstlose, stille Forschung. Hierzu sind aber weit größere Mittel notwendig, als sie heute der angewandt-entomologischen Wissenschaft zur Verfügung gestellt werden. Man möge in dieser Beziehung von Amerika lernen, das Riesensummen für diese Zwecke ausgibt. Deutschland sollte in dieser Beziehung um so mehr tun, als es doch heute ein armes Land ist, das sich nicht mehr den Luxus erlauben kann, einen großen Teil der Ernte den Schädlingen zu überlassen.

Hier wäre eine dankbare Aufgabe für die Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft, ein Forschungsinstitut in einer schädlingsreichen Gegend zu gründen. Auch an unseren größeren Universitäten müßten völlig unabhängige Institute und Lehrstühle für angewandte Entomologie geschaffen werden. Dann bekommen wir auch einen Nachwuchs an tüchtigen Forschern, der heute völlig fehlt. Howard, der Weltführer der angewandten Entomologie, sprach kürzlich die Überzeugung aus, daß wir am Vorabend umwälzender Entdeckungen in der Schädlingsbekämpfung stehen. Möge, falls die Prophezeiung sich verwirklichen sollte, Deutschland nicht als unbeteiligter Zuschauer beiseite stehen, sondern kräftigen Anteil daran haben.

Dienstag den 21. September, nachmittags:

Sitzung der Naturwissenschaftlichen Hauptgruppe.

Pfeiffer, Bonn: „Über die Bedeutung der Koordinationslehre für die organische und physiologische Chemie“.

Die überaus große Zahl der organischen Verbindungen macht es notwendig, eine Einteilung zu finden, nach der man sie gut übersehen kann. Neben der Systematik der orga-

nischen Verbindungen erster Ordnung, d. h. derjenigen Verbindungen, die der klassischen Valenzzlehre von Kékulé gehorchen, und bei denen gerade in der jüngsten Zeit wunderbare Ergebnisse erzielt wurden, unter anderem in der Aufklärung der Zusammensetzung der natürlichen Moschusarten und in der Konstitution des Blutfarbstoffes und Chlorophylls, die zur Synthese des Grundstoffs dieser Verbindungen geführt haben, entwickelt sich in den letzten Jahren als neuer Zweig die systematische Chemie der organischen Molekülverbindungen, d. h. derjenigen organischen Verbindungen, deren Moleküle sich aus mehreren Einzelmolekülen gleicher oder verschiedener Art zusammensetzen, und die auch als Moleküle höherer Ordnung oder Komplexmoleküle bezeichnet werden. Man hat sich bisher im wesentlichen nur mit der Erforschung der Moleküle selbst befaßt und die fertige faßbare, sichtbare Materie nur insoweit berücksichtigt, wie es notwendig war, um die Eigenschaften und Umsetzungen der einzelnen Moleküle zu erforschen. Um über diesen Zustand hinauszukommen, kann uns das Studium der Molekülverbindungen die besten Dienste leisten. Durch die Anwendung der von Werner für die anorganischen Komplexverbindungen geschaffenen Koordinationslehre auf die organischen Verbindungen kommt man zu einem guten Einblick in die Natur vieler Verbindungen, die physiologisch von großer Bedeutung sind; so konnte die Konstitution des Blutfarbstoffes, der Gallensäuren, klargestellt werden. Eine von Jahr zu Jahr größere Rolle spielen die organischen Molekülverbindungen bei den Arzneimittelkombinationen, deren Wirkung gegenüber der der Komponenten oft mehr oder weniger spezifisch ist. Das Studium der organischen Molekülverbindungen ist auch von Bedeutung für das Verständnis zahlreicher Adsorptionserscheinungen, d. h. bei der oberflächlichen Bindung eines Stoffes an ein festes Substrat. Hierbei ist die Frage zu beantworten, ob physikalische oder chemische Kräfte wirksam sind. Bei dem Gerben der Haut gewinnt die Annahme viel für sich, daß der erste Vorgang jedenfalls darin besteht, daß sich die phenolischen Gerbstoffe koordinativ an die säureamidartigen Gruppen der Haut anlagern. Auch beim Anfärbeln von Wolle und Seide spielen spezifisch-chemische Kräfte eine wesentliche Rolle. Ebenso gehört die Bildung der Jodstärke zu den chemischen Adsorptionen. Wenn auch die Erforschung organischer Molekülverbindungen erst in ihrem Anfang steht, so sind bis jetzt doch schon wichtige Ergebnisse erzielt worden, die einen interessanten Einblick in die organische Chemie gestatten und viele physiologische und pharmakologische Probleme erklären können.

Konen, Bonn: „Das Problem der quantitativen Spektralanalyse“.

Von den verschiedenen Methoden der Spektralanalyse führt nur diejenige zu einem brauchbaren Weg, die sich auf die Änderung der Zusammensetzung des Spektrums eines bestimmten Elementes in Abhängigkeit von der Menge der Verunreinigungen stützt. Wenn man vor Jahren noch der Ansicht war, daß die Spektralanalyse nicht zu einer quantitativen Methode ausgebaut werden kann, so äußert sich Vortr. heute dahin, daß, wenn man auch nicht von einer quantitativen Analyse in theoretischem Sinn sprechen kann, doch die praktische Brauchbarkeit der quantitativen Spektralanalyse sich erwiesen hat.

Reis, Karlsruhe: „Beiträge zur Erprobung der quantitativen Spektralanalyse“.

Klostermann, Halle: „Über den chemischen und spektrographischen Nachweis von Blei in menschlichen Organen und Ausscheidungen“.

Durch Erlaß des Reichsarbeitsministeriums vom 12. Mai 1926 sollen künftig auch einige Berufskrankheiten in die Unfallversicherung einbezogen werden. Zu diesen Berufskrankheiten zählt auch die gewerbliche Bleivergiftung, die bei Arbeitern verschiedener chemischer Industrien und Gewerbe, z. B. Lötern, Schriftgießern, Verbleiern, Malern, Arbeitern der Bleiweißfabriken beobachtet wird. Man nimmt an, daß 95% aller gewerblichen Vergiftungen auf das Blei entfallen. Während aber bei Unfällen in früherem Sinne meistens auch Zeugen des Vorgangs vorhanden sind, so fehlen diese naturgemäß bei chronischen Bleivergiftungen, und es bleibt dem Arzt vorbehalten, die Ursache der Erkrankung zu ermitteln. Das ist eine sehr schwierige und verantwortungsvolle Aufgabe, denn die klini-

schen Erscheinungen der Bleikrankheit können auch andere Ursachen haben; es gibt wohl typische Symptome, wie Bleikolik, Bleikolorit, Bleirheumatismus, Bleisaum an den Zähnen, aber bei Späterscheinungen alter Bleikranker zeigen sich Erkrankungen der inneren Organe, der Niere und Leber, die auch ganz andere Ursachen haben können. Da das Blei bekanntlich im menschlichen Körper angehäuft und nur langsam ausgeschieden wird, so kann in zweifelhaften Fällen die Ursache der Erkrankung nur dann auf Blei zurückgeführt werden, wenn in den Körperausscheidungen — Fäzes und Urin — und im Blut Blei nachgewiesen werden kann. Die Bleimengen, welche darin nachzuweisen sind, sind nur klein, es handelt sich oft nur um Tausendstel oder Hundertstel von Milligrammen. Es war daher dringend notwendig, eine Methode auszuarbeiten, mit der auch sehr kleine Bleimengen in verhältnismäßig großen Mengen organischer Substanzen mit genügender Sicherheit nachzuweisen waren. Zunächst suchten wir das Ziel auf chemischem Wege zu erreichen, und eine brauchbare Methode wurde im Hygienischen Institut zu Halle von A. Necke, P. Schmidt und M. Klostermann ausgearbeitet. Der Gang ist kurz folgender:

1. Die organischen Substanzen (Urin, Kot, Blut, bei Leichen auch andere Organe) werden zunächst mit rauchender Salpetersäure vorzerstört, dann mit konz. Schwefelsäure unter Zufügung von Salpetersäure völlig mineralisiert.

2. Die Fällung kleinster Bleimengen in saurer Lösung gelang nicht oder wenigstens niemals vollständig, da es nicht möglich ist, den optimalen Säuregehalt zu treffen, das Blei bleibt kolloidal gelöst.

3. Die Fällung erfolgte quantitativ in ganz schwach ammoniakalischer Lösung bei Zusatz von Aluminium oder Eisen, wodurch die kolloidal gelösten Schwefelverbindungen des Bleies ausfallen.

4. Filtrieren des Niederschlags durch Asbestfilter im Vakuum, wozu sich diese gut eigneten.

5. Der Niederschlag wird zur Entfernung des Kupfers mit Cyankali, zur Entfernung des Eisens, Aluminiums, Mangans, Calciums mit alkoholischer Schwefelsäure behandelt. Spuren von Eisen oder Aluminium, die als Einschluß des Schwefels zurückbleiben können, stören bei der weiteren Behandlung nicht.

6. Das zurückbleibende Bleisulfid wird mit rauchender Salpetersäure in Nitrate verwandelt und das Filtrat zur Trockene verdampft, auf dem Filter gebildetes Bleisulfat wird mit Natriumacetat gelöst und ebenfalls zugegeben.

7. Oxydation des Bleinitratis resp. -sulfats mittels Natriumhypochlorid oder Brom im siedenden Wasserbade zu Bleidioxyd, welches durch ein gleiches Asbestfilter abfiltriert und gut ausgewaschen wird.

Die einzelnen chemischen Arbeiten müssen mit der größten Sorgfalt ausgeführt werden, alle Reagenzien, namentlich Schwefelsäure und Salpetersäure, sind durch Destillation bleifrei zu machen, da wir diese Reagenzien im Handel nicht bleifrei erhalten konnten. Die Zerstörung der organischen Stoffe muß bis zu Ende geführt werden, die Lösung muß wasserhell sein. Zur völligen Fällung der Metalle muß Schwefelwasserstoff unter Druck wenigstens 24 Stunden, aber höchstens 36 Stunden eingeleitet werden. Die Asbestfilter müssen sehr gut gestopft sein, da es sich z. B. um feinste Suspensionen handelt. Vor der Oxydation des Bleies muß die Lösung genau neutralisiert werden, nach der Oxydation ist das Bleidioxyd höchstens warm, nicht heiß, zu filtrieren.

Zum Messen der so erhaltenen, oft kaum sichtbaren Bleimenge benutzten wir die Eigenschaft des Tetramethyldiamido-diphenylmethan, mit Dioxyden einen Diphenylmethanfarbstoff zu bilden, der tief blau gefärbt ist. Die erhaltene Farbintensität wurde mit der verglichen, die mit Bleilösungen von bestimmtem Gehalt nach gleicher Oxydation erhalten wurde.

Nach den Ergebnissen war zu schließen, daß die Methode der chemischen Bleibestimmung gute Resultate lieferte, da auch kleine Mengen von Blei bis zu $5/1000$ mg sich nachweisen ließen. Aber da die Untersuchungsergebnisse gewissermaßen Dokumente sind, die die zuständigen Behörden davon überzeugen sollen, ob ein Arbeiter ausscheidet oder nicht, da ferner bei den zum Teil sehr kleinen Bleimengen eine Bestätigung des chemischen Ergebnisses auf anderem Wege wünschenswert

erschien, so benutzten wir in allen Fällen gleichzeitig den Spektrographen der Firma Zeiß in Jena mit Quarzprismen für den ultravioletten Teil des Spektrums. Das Verfahren war in diesem Falle sehr einfach, da wir chemisch das Blei als solches schon isoliert hatten, wir brauchten daher nur den Farbstoff durch Abrauchen mit Schwefelsäure zu zerstören und das Blei von neuem in das Superoxyd zu verwandeln. Dieses wurde in Salzsäure gelöst, und wir versuchten dann durch tropfenweises Aufbringen auf die Kohlelektroden das Bleispektrum zu erzielen. Das Ergebnis befriedigte nicht, teils verspritzten die Tropfen schnell, teils sprangen die Funken unregelmäßig über. Da der gesamte Bleigehalt der Lösung sehr gering war, so, waren in den wenigen Tropfen der Lösung, welche zur Verdampfung kamen, die Bleimengen nur ganz minimal. Wir erhielten daher bei schwachen Lösungen, die unter $1/50$ mg Blei enthielten, nur unsichere Ergebnisse. Wir machten auch keine weiteren Versuche mit dem Capillarrohr mit Funkenstrecke nach Leonhard und Pöllök, die Goldelektroden benutzten, da es uns zweckmäßiger erschien, bei den geringen Bleimengen möglichst das gesamte Blei in Dampfform zu überführen. Zu diesem Zweck benutzten wir Kohlelektroden mit Längsbohrung, die etwa $1/2$ cm unter dem oberen Rand mit einem Asbest versehen wurden, welcher durch ein Kohlestäbchen von unten her gehalten wurde. Durch Anschluß an eine Wasserstrahl-luftpumpe hatten wir auf diese Weise ein Filter auf der Kohlelektrode selbst geschaffen, durch welches das Bleisuperoxyd abfiltriert und ausgewaschen werden konnte. War alles Blei aufgetragen, so wurde der Asbeststopfen bis zum oberen Kohlenrand hochgeschoben, und die Elektrode war so auf kleinstem Raum mit der gesamten Bleimenge beschickt.

Der Primärstrom von 5 Volt wurde transformiert auf 220 Volt, im Induktormum hatten wir Funken von 5—6 mm Länge. Die Belichtungsdauer betrug 1 Minute, die Aufnahme erfolgte mit Agfa-Chrom-Isolarplatten. Diese wurden mit Pinakryptol vorbehandelt und mit Metolhydrochinon-Ika entwickelt. Zur Bestimmung der Linien im Spektrum gibt es zwei Wege, entweder benutzt man die Wellenlängenteilung oder das Vergleichsspektrum. Da die Wellenteilung nicht so genau ist, wie die Linien des Vergleichsspektrums, so wählten wir die letzteren, indem wir das Spektrum von seinem Bleisuperoxyd auf die Platte brachten, dazu auch die Linien der Kohle; das Asbest-Bleisuperoxyd hat vor Blei den Vorzug der Reinheit und, da es die gleichen Linien wie Blei zeigt, so waren sie mit dem aus Organen isolierten Blei ohne weiteres zu vergleichen. Zur Auswertung der Bleilinien, die mit einer einfachen Lupe zu identifizieren sind, war das Negativ am geeignetsten. Positive zeigen nicht immer alle Feinheiten der Negative, aber für unsere Zwecke genügten sie; wir konnten in allen Fällen unsere chemischen Ergebnisse durch das spektrographische Bild bestätigen. Die Beobachtungen von Hartlog und Grammont, daß die Zahl der Linien mit Ausnahme der Menge eines Flaments kleiner und kleiner wird, konnten wir bestätigen; ebenso nimmt die Intensität ab. Es kam für unsere Zwecke aber nicht darauf an, diese Abnahme genau zu verfolgen — das bleibt späteren Versuchen vorbehalten — wir bedurften des spektrographischen Bildes nur zur Bestätigung unserer chemischen Befunde. Das gelang in allen Fällen — bis zu wenigen Tausendstel Milligrammen abwärts — das Bild sollte im Gutachten den chemischen Befund sichtbar machen und als Protokoll beigefügt werden. Das wurde mit dem Spektrographen von Zeiß-Jena ausgezeichnet erreicht.

P. Günther, Berlin: „Die quantitative Röntgenspektralanalyse“.

Im Gebiete der Röntgenspektren ist wie im Gebiete der optischen Spektren eine quantitative Analyse durch Messung von Emissionen und auch durch Messung von Absorptionen möglich. Die Emissionsmethode ist von D. Coster, und die Absorptionsmethode von R. Glocker begründet worden.

Das spektroskopische Verfahren ist im Prinzip dem im sichtbaren Gebiete angewandten gleich, nur daß statt eines künstlichen Gitters hier das natürliche Gefüge eines Kristalls als Gitter dient. Es ist durch geeignete experimentelle Vorsichtsmaßnahmen zu erreichen, daß die Röntgenfrequenzen, sofern sie nicht sehr voneinander verschieden sind, unter demselben Intensitätsverhältnis auf die photographische Platte oder

in die Ionisationskammer gelangen, mit dem sie von der röntgenstrahlenden Substanz ausgesandt werden. Die strahlende Substanz und die Erregungsbedingungen, unter denen sie steht, sind in der Röntgenröhre gut definiert. Ein erheblicher, wenn auch nicht prinzipieller Nachteil besteht darin, daß die Substanz unter dem Einfluß der Kathodenstrahlen sich erwärmt und auch abstäubt, wodurch dann eine Änderung ihrer chemischen Zusammensetzung eintreten kann. H. Stintzing hat zur Behebung dieses Nachteils die Einbettung der Analysensubstanz in ein hitzebeständiges, antikathodenfestes Material, wie z. B. Graphit vorgeschlagen und durch diesen Kunstgriff, der zu den erfolgreichsten in der Röntgenspektroskopie gehört, diesen Nachteil und auch noch andere weitgehend eingeschränkt.

Die prinzipielle Frage für die Emissionsspektroskopie ist die: kann das Intensitätsverhältnis zweier korrespondierender Spektrallinien verschiedener Elemente gleich dem Verhältnis der Atomkonzentrationen auf der Antikathode angesetzt werden? In vielen Fällen ist diese Annahme zweifellos zulässig. Der die quantitative Röntgenspektroskopie begründende Versuch D. Custers bestand darin, daß er die Konzentration des neu entdeckten Elementes Hafnium im Zirkon durch den Vergleich einer seiner Röntgenlinien mit der korrespondierenden Linie des in bekannter Menge zugesetzten Tantals bestimmte — ein dem Hafnium im periodischen System und demgemäß auch spektroskopisch benachbartes Element — und zwar durch fortgesetzte Veränderung der zugesetzten Tantalmenge, bis die betrachteten Spektrallinien gleich stark geworden waren. Dann konnte geschlossen werden, daß die beiden strahlenden Atomarten in gleicher Konzentration vorhanden seien. Allgemein kann man aber eine so einfache Beziehung zwischen den Atomkonzentrationen auf der Antikathode und dem Intensitätsverhältnis der charakteristischen Frequenz nicht erwarten. Es wird häufig der Fall eintreten, daß eine Atomart die Strahlung der anderen selektiv absorbiert und ihre eigene Strahlung um die aufgenommene Energie verstärkt. In diesem Falle hat die ausgesandte Strahlung also andere Intensitätsverhältnisse als den Atomkonzentrationen auf der Antikathode entspricht. J. Stranski und ich konnten solchen selektiven Absorptionseffekt am Nickel und Kobalt zeigen. Als Hilfsmittel gegen diese Störung bewährt sich auch hier die Einbettung der Analysensubstanz in eine von Fall zu Fall auszuwählende, fremde Substanz, die im großen Überschuß die Strahlung aller Komponenten der Analysensubstanz in gleicher Weise beeinflußt und als Verdünnungsmittel die Wechselwirkung zwischen den Emissionen der Analysenkomponenten aufhebt. Schließlich besteht, wie D. Custer und Nishina gezeigt haben, noch eine Schwierigkeit darin, daß auch ohne Hinblick auf die gegenseitige Absorption, die charakteristischen Spektren der Atome gar nicht genau in dem Verhältnis der Konzentrationen der Atome in der ursprünglich in die Röhre eingebrachten Analysensubstanz in einer von Fall zu Fall auszuwählende, fremde Bindungen zwischen den Atomen noch eine zur Zeit nicht klar übersehbare Rolle. Auch hierbei bewährt sich als Hilfsmittel die Verdünnung mit einer geeigneten, dritten Substanz, wie dies Custer und Nishina für die Oxyde von Zinn und Antimon durch Zusatz von Calciumsulfat erreicht haben. Zu genauen Bestimmungen muß man dagegen rein empirisch die Intensitätsverhältnisse in einer der Analysensubstanz ähnlichen, künstlich hergestellten Mischung unter Veränderung der einzelnen Konzentrationen feststellen.

Frei von allen diesen Nachteilen ist die von R. Glocker und W. Frohnmeyer ausgebildete Methode der Absorptionspektroskopie. Hierbei wird die Tiefe des Absorptionsprunges gemessen, die von einer bestimmten Atomart herrührt. Die Analysensubstanz befindet sich dabei im Strahlengang vor der Röntgenröhre, wird also durch die Exposition in keiner Weise beansprucht. Mit dieser Methode lassen sich hohe Genauigkeiten erreichen. Ein gewisser Nachteil besteht darin, daß man zwar sehr gut stark absorbierende Elemente in einem Überschuß von schwach absorbierenden bestimmen kann, aber nicht ebenso schwach absorbierende Elemente in einem Überschuß von stark absorbierenden.

Die quantitative Röntgenspektralanalyse vermag in vielen speziellen Fällen hohe Genauigkeiten zu erreichen, wobei die Methode dem vorliegenden Falle besonders anzupassen ist.

Außerdem vermag sie leicht, in Gebieten des periodischen Systems, die den Methoden der gewöhnlichen chemischen Analyse schwer zugänglich sind, wie z. B. den Gruppen der seltenen Erden und der Platinmetalle, orientierende Aufschlüsse über die Zusammensetzung selbst ganz komplizierter Gemische zu geben.

Mittwoch, den 22. September, vormittags:

3. Allgemeine Sitzung.

Ernst, Heidelberg: „Über das morphologische Bedürfnis“.

Sauerbruch, München: „Heilkunst und Naturwissenschaft“.

Straub, München: „Über Genußgifte“.

Genußgifte stehen in einem Gegensatz zu den Genußmitteln, die wir schlechtweg auch Nahrungsmittel nennen können. Das älteste Genußgift der Menschheit ist der Alkohol, eine dem Organismus nicht fremde Substanz, die wir mit Leichtigkeit zu unwirksamen Abbauprodukten zerstören können.

Der Redner wandte sich gegen das so viel erörterte Gemeindebestimmungsrecht. Was aus dem Alkoholverbot werden könne, zeigen die Verhältnisse in Amerika.

Ein weit mächtigeres Genußgift ist Opium, welches zuerst von den Arabern benutzt wurde. In den letzten Jahren hat das Schnupfen der Gifte sich zu einem der modernsten Rauschgiftlaster entwickelt. Ein vielfach genommenes Genußgift ist das Kokain. Der Kokainismus ist bei uns als Giftseuche unter den abnormen Umständen der Kriegs- und Nachkriegszeit entstanden. Eine interessante Gruppe von Rauschgiften finden wir in der Tollkirsche, dem Bilsenkraut, der Alraune, deren wirksame Substanz, das Atropin, dem Kokain nahe verwandt ist. Die tropischen Alkaloide sind meist nicht Genußgifte der Allgemeinheit, sondern werden in irgendeiner Weise mit religiösen Kultuszwecken verknüpft. Das dünne Bier des Mittelalters wurde durch Bilsenkrautzusatz an Wirksamkeit dem Wein genähert. Von Genußgiften ist noch Haschisch zu nennen, das Rauschmittel der Orientalen. Ein dem Haschisch verwandter Stoff ist der Hopfen im Bier. Das Koffein, das im Kaffee, Tee, Kola und im Mate enthalten ist, wirkt anregend auf viele Organe unseres Körpers; es ist ein Mittel zur Bekämpfung von Schlaf, zur Erhöhung der geistigen Leistungsfähigkeit.

Mittwoch, den 22. September, nachmittags:

2. Sitzung der medizinischen Hauptgruppe.

Hörlein, Roehl, Sioli, Mühlens: „Neue synthetische Arzneistoffe gegen Malaria“.

Hörlein, Elberfeld: „Plasmochin“.

Die seit Jahrzehnten durchgeföhrten, synthetischen Versuche zur Darstellung von Chinin sind alle resultlos verlaufen, wenn sie auch andere schöne Beobachtungen, wie z. B. die Synthese des ersten Teerfarbstoffes, im Gefolge hatten. Der geringe Erfolg lag zum Teil darin begründet, daß man die Konstitution des Chinins noch nicht erkannt hatte. Nach der heutigen Annahme ist das Chinin ein relativ kompliziert gebautes, völlig asymmetrisches Molekül. Die allgemein angenommene Formel stammt von Rabe; zu ihrer Auffindung konnte Vortr. in früheren Arbeiten auf dem Morphingebiet einen Baustein liefern. Das neue, synthetische Produkt Plasmochin steht zu dem Chinin in gewissen genetischen Beziehungen; es wurde von Schulemann, Schönhofer und Winkler auf einem neuen, von dem bisher bekannten völlig abweichenden Wege hergestellt. Seine therapeutische Bedeutung wurde zunächst am mit Malaria infizierten Kanarienvogel erkannt mit Hilfe einer Methode, die Roehl eigens für diesen Zweck zu einer quantitativen ausgestaltet hatte. Die erste klinische Prüfung am Menschen führte Sioli aus, und zwar am malariainfizierten Paralytiker. Die klinische Erprobung bei natürlicher Malaria wurde von Mühlens und seinen Mitarbeitern in der klinischen Abteilung des Hamburger Tropeninstitutes und in verschiedenen Ländern des Balkans durchgeföhr. Außerdem sind Parallelversuche in anderen Malaria-gebieten und Tropeninstituten gemacht worden.

W. Roehl, Elberfeld: „Die Wirkung des Plasmochins auf die Vogelmalaria“.

Gegen die Malaria des Menschen kennt man bisher drei Reihen chemotherapeutischer Arzneistoffe: Die seit langen Zeiten angewandten Alkaloide der Chinärinde, das Methylen-

blau und die gegen Spirochäten wirksamen Arsenikalien (Salvarsan, Spirocid). Die beiden ersten Reihen haben auch, wie bekannt, Wirkung auf die experimentelle Vogelmalaria. Aber noch niemals bisher ist es gelungen, den umgekehrten Weg zu gehen, nämlich gegen Vogelmalaria wirksame Stoffe aufzufinden, die dann nachher auch gegen Menschenmalaria wirksam gewesen wären. Es gelang Roechl, eine Methode auszuarbeiten, die es erlaubt, Kanarienvögeln, die mit den Plasmodien der Vogelmalaria künstlich infiziert waren, die zu untersuchenden Stoffe mit der Schlundsonde in den Magen einzuführen und ihre Wirksamkeit auf den Krankheitsverlauf quantitativ zu bestimmen. Er stufte die Konzentration der einzuführenden Lösungen so ab, daß bei der schwächsten Lösung noch eben das Auftreten der Parasiten um etwa fünf Tage deutlich verzögert wurde, und die stärkste Konzentration noch eben vom Kanarienvogel vertragen wurde. Jeder Vogel erhielt 1 ccm pro 20 g Körpergewicht. Vom salzauren Chinin war eben noch wirksam die Lösung 1 : 800, eben vertragen noch 1 : 200. Die Wirkungsbreite betrug also 1 : 4.

In gemeinsamer Arbeit mit einer Reihe von Chemikern der Elberfelder Farbenfabriken gelang es, mit dieser biologischen Methode eine neue Klasse gegen die Vogelmalaria wirksamer, chemischer Verbindungen aufzufinden, die sich vom Chinolin ableiten, also nicht etwa durch Umbau eines natürlichen Alkaloids gewonnen, sondern vollkommen synthetisch aufgebaut werden. Durch immer neue, chemische Abänderungen und die quantitative Auswertung im Tierversuch gelang es, bis zum Plasmochin vorzudringen, dem vorläufigen Endergebnis dieser Arbeit.

Das Plasmochin hat gegen Vogelmalaria sehr viel stärkere Wirkung als das Chinin. Vom salzauren Plasmochin war noch eben wirksam die Lösung 1 : 50 000 (Chinin 1 : 800), eben vertragen wurde noch 1 : 1500 (Chinin 1 : 200). Die Wirkungsbreite beträgt also 1 : 30 (Chinin 1 : 4). Wird das Plasmochin bei manifester Infektion mit bereits zahlreichen Parasiten im Blute angewandt, so erreicht man zwar niemals eine vollkommene Sterilisierung des Körpers, wohl aber werden die Parasiten so geschädigt, daß sie wie durchlöchert erscheinen und bald verschwinden. Die Wirkung des Plasmochins beruht auf einer parasitotoxischen Wirkung: Die Parasiten werden durch den Arzneistoff selbst geschädigt, in ihrer Entwicklung gehemmt und erliegen nun den natürlichen Abwehreinrichtungen des Wirtes. Beim Plasmochin hat sich zum ersten Male in der Chemotherapie der Malaria der Rückschluß vom Kanarienvogel auf den Menschen bewährt, zum ersten Male ist es gelungen, ein synthetisches Alkaloid an der Vogelmalaria aufzufinden, das dann auch bei der menschlichen Malaria wirksam war.

Sioli, Düsseldorf: „Plasmochin“.

Seitdem der Wiener Psychiater Wagner-Jauregg vom Jahre 1917 an zur Behandlung der Paralyse die Überimpfung der Malaria begonnen, und diese Behandlungsart sich eingeführt hat, haben die Psychiater in ihren Kliniken und Anstalten ein Material in Fürsorge, das auch Fragen der Malaria zu studieren erlaubt und zwingt. An solchem Material wurde das Plasmochin auf seine Verträglichkeit und Wirkung geprüft. Bei Verträglichkeitsprüfungen wurden Dosen bis zu 5,005 g Plasmochin täglich gegeben, wobei vereinzelt später zu erwähnende Nebenerscheinungen auftraten. Als Wirkungsdosis wurde bei 0,15 g pro Tag begonnen, die eindeutige Wirkung erlaubte es, die therapeutische Dosis immer weiter herunter zu setzen, bis an der Grenze von 0,0125 g Plasmochin täglich die Wirkung ungenügend wurde. In wechselvollem Steigen und Fallen der Zahlen der Behandlungstage und der Höhe der Dosis wurde die mehrtägige Verabreichung von 3–4,0,02 g Plasmochin als gut verträgliche und sicher wirksame Behandlungsart herausgebildet. Nebenerscheinungen, die über der Tagesdosis von 0,1 g möglich sind, künden sich in einer eigenartigen Cyanose an, die als gutartige Warnung auf die gebotene Vermeidung höherer Dosen hinweisen. Alle mit Plasmochin behandelten, malariageimpften Paralytiker leben bis auf den heutigen Tag. Die Wirkung auf die Impfmalaria wurde an Fieberkurven, Parasitenbefund und Allgemeinzustand gewertet. Die Impfmalaria des Paralytikers ist eine Tertiana ohne Zwischenwirt. Sie weist gewisse Unterschiede gegenüber der Naturmalaria auf. Die Prüfung an der Impfmalaria des Para-

lytikers war die Brücke, auf der die Verträglichkeits- und Wirkungsprüfung zum Hauptproblem schreiten konnte, zur Prüfung bei der Naturmalaria. Mit Ruhe und Zuversicht konnte es den eigentlichen Malariaforschern in die Hand gegeben werden.

P. Mühlens, Hamburg: „Die Behandlung der natürlichen, menschlichen Malariainfektionen mit Plasmochin“.

Einleitend bittet Vortr., seine Mitteilungen nur als eine vorläufige Zusammenfassung der bisherigen Ergebnisse der im Hamburger Tropeninstitut seit August 1925 durchgeföhrten Behandlungen mit dem neuen Malariamittel anzusehen. Die Behandlungen der 134 Malariafälle aus allen Weltteilen geschahen unter genauerster, täglicher Blutkontrolle. Das Plasmochin wurde meist in Gesamtmengen von 0,05 bis höchstens 0,15 g täglich, auf mehrere, kleinere Einzelgaben verteilt, gegeben, so z. B. 5,0,02 g täglich. Das Medikament wurde stets anstandslos und gerne von den Patienten genommen. Niemals wurden Klagen über bitteren Geschmack oder unangenehme Nebenwirkungen laut. Dagegen trat mitunter bei höheren Dosen eine vorübergehende Cyanose, seltener auch Magenschmerzen auf. Das Präparat ist fast völlig geschmacklos, und man kann auch die Tabletten in Wasser zerfallen nehmen. Dies ist insbesondere die Verabreichungsart für Kinder, die das Medikament auch gut vertragen.

Die genannten Tagesdosen von 1 bis 2 mal 0,05 bzw. 5,0,02 g, in einigen Fällen bis 3,0,05 g, wurden fast stets zunächst an 5–7 aufeinanderfolgenden Tagen bis zum völligen Verschwinden aller Parasiten verabreicht; dann weiterhin zur Nachbehandlung nach je 4–5 Tagen Pause an je drei aufeinanderfolgenden Tagen (ähnlich wie bei der üblichen Chinin-nachbehandlung). Für die ganze Kur (wie bei der Chininkur) waren 4–6 Wochen in Aussicht genommen.

Vortr. demonstrierte eine Reihe von Tabellen und Krankengeschichten, aus denen hervorging, daß zunächst in allen Fällen nach Beginn der Behandlung Fieber und Parasiten in wenigen Tagen verschwanden. Nach den bisherigen allgemeinen Eindrücken traten ferner weniger Rückfälle von Tertiana und Quartana nach Plasmochinbehandlung auf, als bei der sonst üblichen Chinintherapie. Dagegen war die Zahl der parasitologischen und auch der klinischen Rezidive bei Tropica unter alleiniger Plasmochinbehandlung größer. Dafür aber vernichtete das neue Präparat die Dauerformen der Malaria tropica, die sogenannten halbmondförmigen Geschlechtsformen. Das bedeutet ein wissenschaftliches Novum. Denn wir kannten bisher kein Medikament, das die für die Weiterübertragung der Malaria tropica durch die Anophelesmücken verantwortlichen Geschlechtsformen in kurzer Zeit und sicher zum Verschwinden bringen konnte. Bleiben doch selbst bei intensivster Behandlung mit dem Malaria-spezifum Chinin oft die Halbmonde noch 4–6 Wochen und selbst länger im peripheren Blute nachweisbar. Das betreffende Individuum ist und bleibt somit als Parasitenüberträger eine Infektionsquelle für die übertragenden Anophelesmücken.

In dem Plasmochin fanden wir nun das erste Medikament, das innerhalb von 5–7 Tagen die Halbmonde zum Verschwinden zu bringen pflegte. In frischen Tropicafällen mit zahlreichen, ungeschlechtlichen Parasiten ohne Geschlechtsformen verhinderte die sofort einsetzende Plasmochinbehandlung fast stets das Auftreten von Halbmonden. Während wir also bei Malaria tertiana und quartana mit Plasmochin eine ausgezeichnete, parasitologische und klinische Wirkung erzielten, mußten wir wegen der Rückfälle bei Tropica nach einer noch besseren Methode suchen. Aus diesen Überlegungen heraus entstand das Präparat „Plasmochin compositum“, das neben dem Plasmochin auch kleine Chininmengen enthält. Dieses Präparat hatte auch bei Tropica das erstrebte, sichere Resultat, da fast gleichzeitig alle Parasitenformen aus dem Blute verschwanden.

Die im Hamburger Tropeninstitut behandelten Malaria-kranken waren zu einem großen Teil chronisch Kranke oder frisch Rückfällige, von denen die meisten schon früher einmal mit Chinin behandelt worden waren. Deshalb mußte das Präparat vor einem endgültigen Urteil über seine Anwendbarkeit in der Praxis, auch noch an der Malariafront, an möglichst fri-

schen und schweren Fällen ausprobiert werden. Das geschah in größerem Umfange nach meinen Anleitungen in mehreren Hospitälern in Bulgarien, Jugoslavien und Griechenland unter Mitarbeit der Herren Radojčić (Uesküb), Djokić und Stambuk (Monastir), Polychronia des (Saloniki), Bannanoff und Sliwensky (Burgas, Bulgarien), Wassileff (Jamboli) und Manoloff (Sliwen, Bulgarien), ferner auch durch Roehl in Spanien, Schulemann und Memmi in Italien. Ich selbst hatte das Glück, die Nachprüfungen in den mir aus dreijähriger Kriegstätigkeit her bekannten Balkanländern Bulgarien, Griechenland und Jugoslavien seit Juli organisieren und zum Teil mit vornehmen zu können. Die Versuche sind zur Zeit noch im Gange. Im ganzen sind bis heute in diesen fünf Balkanländern weit über 250 Fälle in Behandlung genommen. Dabei wurden unsere Hamburger Erfahrungen an der Balkanfront, in Spanien und Italien bestätigt. Die Erstlingsmalaria auf dem Balkan reagierte, auch ohne daß Chininbehandlung voraufgegangen war, fast ebenso auf die Plasmochin- und Plasmochin compositum-Behandlung wie die Rezidivmalaria. Bei Malaria tropica genügten stets 3.2 Tabletten Plasmochin compositum, um Parasiten und Fieber bald zum Verschwinden zu bringen. Wir sahen, ebenso wie Schulemann und Memmi, bisher keine Tertianarezidive innerhalb von sechs Wochen, dagegen sind einige Tropica-rezidive von Schulemann und Memmi beobachtet worden. Das kennen wir aber auch bei der Chinintherapie, selbst bei Anwendung von großen Dosen. Weiterhin wurden nicht nur Kinder im Alter von 3—15 Jahren, sondern auch Säuglinge in Behandlung genommen, zum Teil sogar in ambulatorische. Den Kindern und Säuglingen, welche die Tabletten nicht schlucken konnten, gab man das Plasmochin in Suspension, bisher mit sehr guten Erfolgen. Das Präparat wurde gut vertragen.

Daß das Plasmochin auf die Blutzellen selbst keinen schädigenden Einfluß ausübt, scheint mir außer aus den bedeutenden Steigerungen des Hämoglobingehaltes während der Behandlung und dem oft schnellen und bedeutenden Rückgang der Milzschwellungen auch noch aus der Anwendung bei Fällen von Schwarzwasserfieber (Malaria-Hämoglobinurie) hervorzugehen, in denen Mühlens das Plasmochin verordnete. Es wurde von zwei Schwarzwasserfieberkranken im Tropeninstitut gut vertragen, von denen der eine außerdem noch an durch Chinin verursachten Haut- und Schleimhautblutungen litt. Schließlich hat Vortr. auch Prophylaxeversuche bei Erwachsenen und Kindern mit Plasmochin compositum eingeleitet, nachdem sein Mitarbeiter Fischer bereits einen interessanten Prophylaxeversuch mit reinem Plasmochin bei einer Schiffsbesatzung auf einer Westafrikareise gemacht hatte.

Zusammenfassend sagte Vortr.: Nach den aus dem Hamburger Tropeninstitut, vom Balkan, aus Spanien und Italien vorliegenden Erfahrungen mit dem neuen Malariamittel Plasmochin und Plasmochin compositum unterliegt es keinen Zweifel mehr, daß wir in diesem ersten, synthetisch hergestellten Malariaheilmittel eine Entdeckung allerersten Ranges von unabsehbarer Tragweite für die Malarialänder der warmen Zonen vor uns haben. Allein die Möglichkeit, nunmehr auch die für die Weiterübertragung durch die Anophelesmücken verantwortlichen, halbmondförmigen Gameten der schwersten, tropischen Malariaformen vernichten zu können, ist von größter Bedeutung für eine erfolgreiche Bekämpfung dieser schlimmsten Tropengeißel. Ohne Halbmondfänger ist eine Malaria tropica-Übertragung nicht denkbar. Die deutsche chemische Industrie, die der tropischen Welt bereits vor sechs Jahren das hervorragende Trypanosomenpräparat Germanin schenkte, hat einen neuen Sieg erkämpft.

Am Mittwoch nachmittag 5½ Uhr fand eine Rheinfahrt mit Extra dampfern statt. —

Von anderen Veranstaltungen seien folgende hervorgehoben:

Die I. G. Farbenindustrie A.-G., Werk Leverkusen, lud die Abteilungen für innere Medizin, Chirurgie, Gynäkologie für Freitag, den 24. September, nachmittags, zur

Besichtigung des Werkes, der sozialen Einrichtungen und zu einem Festessen ein.

Die Städte Duisburg und Mülheim a. d. Ruhr stellten am Sonnabend morgen einen Sonderzug bereit und empfingen Naturforscher und Ärzte als ihre Gäste. Von dem reichhaltigen Programm des Tages sei besonders die Besichtigung des Kohlenforschungsinstitutes Mülheim-Ruhr genannt; R. Fischer hielt einen sehr eindrucksvollen Vortrag über die Arbeiten des Institutes, insbesondere die aus Steinkohle gewinnbaren Kohlenwasserstoffe, welche geeignet sind, das Erdöl zu ersetzen.

Im Anschluß an die Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte fanden

weitere Kongresse

statt, welche sich inhaltlich an die Fachgruppen anreihen. Es tagten: Die Hygiene-Kommission des Internationalen Arbeitsamtes; der Bund Deutscher Ärztinnen; die Deutsche Gesellschaft für Kinderheilkunde; die Deutsche mineralogische Gesellschaft; der Deutsche Apothekerverein; der Bund Deutscher Assistenzärzte; der Verein der Krankenhäuser Deutschlands; die Deutsche Bodenkundliche Gesellschaft; die Heinrich-Hertz-Gesellschaft zur Förderung des Funkwesens; die Studien-Kommission für die Erforschung der Wellenausbreitung; der Reichsverband der Zahnärzte Deutschlands; der Verein abstinenter Ärzte; der Deutsche Verein für Psychiatrie; das Deutsche Zentralkomitee zur Erforschung der Krebskrankheit; der Deutsche Verein zur Fürsorge für jugendliche Psychopathen; die Deutsche Gesellschaft für Individual-Psychologie; die Kolloidchemische Gesellschaft (s. S. 1234).

Über einen dieser Kongresse liegt folgender Bericht vor:

Am 24. und 25. September tagte unter dem Vorsitz von Fr. Krauss, Berlin, eine Konferenz des Deutschen Zentral-Komitees zur Erforschung und Bekämpfung der Krebskrankheit.

Der erste Teil der Vorträge betraf das Gebiet der Krebsatologie.

Teutschlaender, Heidelberg: Vortr. betonte in seinen Ausführungen, daß das Krebsproblem ein Zellproblem und eins der Regulationsmechanismen im Organismus ist. Die sichtbaren, äußeren Ursachen sind nur relativ spezifisch. Von den für die Entstehung des Krebses notwendigen Ursachen wird eine allgemeine und lokale Disposition, eine relativ spezifische, exogene oder endogene, eine konstitutionell begünstigte Exposition und ein wohl endogener, spezifischer Faktor angenommen. Räth und Binz fanden durch Behandlung von Tumoren mit verdauenden Fermenten Keime in der Verdauungslflüssigkeit, mit denen carcinomatöse Wucherungen erzeugt werden können, Kauffmann fand beim Mäusecarcinom in 50% der Fälle Bakterien der Tumefaciengruppe. Mit solchen Stämmen vorgenommene Immunisierungsversuche ergaben relativ günstige Resultate bei Behandlung menschlicher Tumoren, wie Reicher, Dresden, berichtet. Ebenso günstig erwies sich eine Behandlung mit lebender, schwach virulenter Tumorsubstanz im Tierversuch, während die Behandlung mit Milz experimentell geimpfter Tiere die eingehenden Tumoren rascher zum Zerfall brachten. Über die örtliche Nekrobiose als Ursache menschlicher Krebse berichtet Meisel, Konstanz, über die Nachprüfung der Versuche von Gye und Barnard bei Hühnertumoren Fränkel und Busch, Berlin. Die Abtötung durch Chloroform zeigte sich bei ihnen als unzuverlässig. Ein Versuch sprach im Sinne der englischen Forscher. Blumenthal und Auler konnten mit der Milz von Tumortieren, maligne Tumoren erzeugen. In der Diskussion, an der insbesondere Sternberg, Wien, Ascanazy, Caspary und zahlreiche andere Herren beteiligt waren, zeigte sich, daß die Mehrzahl der Forscher den Krebs nicht als eine eigentliche Infektion aufgefaßt wissen will, daß dagegen der Parasitismus eine Rolle bei der Krebsentstehung spielt.

Vom entwicklungs-physiologischen Standpunkt aus beleuchtet Greißl, Innsbruck, die Tumorentstehung als dynamisch bedingte Gleichgewichtsstörung. So ist die Suche nach einem Krebserreger — Diagnostikum oder Heilmittel — vergebens, und die Prophylaxe muß bei der Keimfürsorge einsetzen. In den Vorträgen des Nachmittags demonstriert v. Niessen, Dresden, einen Spontankrebs bei einem alten Syphilisanknichen. Zur Frage der Diagnostik und Abwehrstoffe und anderen serologischen Methoden nehmen Braunstein, Berlin, Schmidt-Ott, Frankfurt, und Cohnreich, Berlin, das Wort. An der lebhaften Diskussion, die eine praktische Serodiagnostik des Krebses als unerwiesen zeigt, beteiligten sich wieder eine große Anzahl der Anwesenden. Die weiteren Vorträge Flöhrken, Frankfurt a. Main, Auler, Berlin und Beck-Rothschild, Berlin, behandelten konstitutionelle Fragen, wie die Rolle der Nebennieren und die Erzeugung einer allgemeinen Disposition durch Injektionen bei den Tieren.

Die Vorträge von Sonnabend Vormittag beschäftigen sich mit der *Therapie des Carcinoms*. Werner, Heidelberg: „*Neue Versuche zur Chemotherapie des Tierkrebses*“; Halberstädter, Lazarus, Berlin und Delbano, Hamburg: „*Physikalische Strahlentherapie*“; Jacobson, Berlin: „*Heilung von Rattentumoren durch künstliche Gärung*“; O. Strauss, Berlin: „*Das Ergebnis einer Umfrage betreffs Spontanheilungen beim Krebs*“.

C. Räth und A. Binz, Berlin: „*Zur Ätiologie bösartiger Tumoren*“.

Exstirpierte Carcinome von Menschen und Tieren wurden einer künstlichen Verdauung unter Bedingungen unterworfen, die ein steriles Arbeiten gewährleisteten. Aus den Verdauungsflüssigkeiten wurden durch Züchtung auf Agar Mikroorganismen erhalten, die vor der Verdauung aus dem betreffenden Tumorstückchen auf die gewöhnliche Art und Weise nicht gezüchtet werden konnten. Die Mikroorganismen sind bei der Züchtung starken morphologischen Umwandlungen unterworfen. Aus menschlichen Tumoren erhaltene Reinkulturen zeigen (Immersion Zeiß, X; Okular 15) kurze, in der Mitte aufgeblähte Stäbchen, die in ihrem mittleren Teil keine Färbung annehmen. In verschiedenen Fällen gelang es, durch Überimpfen der Kulturen auf Tiere carcinomatöse Wucherungen zu erzeugen. Mit Hilfe des neuen Verfahrens gelang es, aus den Blumen- und Thalschen Rattencarcinomen die von diesem benutzten Bakterien wieder zum Vorschein zu bringen. Räth und Binz glauben, daß die von ihnen aus den menschlichen Tumoren gewonnenen Mikroorganismen weitgehende Übereinstimmung mit denen zeigen, welche J. Young ebenfalls aus menschlichen Tumoren nach einem weniger einfachen Verfahren (Ascitesflüssigkeit) erhalten hat.

Die Entscheidung, ob am Entstehen von Carcinom Parasiten beteiligt sind oder nicht, wird dadurch erschwert, daß man kein einfaches Verfahren hat, um etwa anwesende Parasiten zu fassen. Die Autoren glauben in dieser Beziehung einen Fortschritt erzielt und dadurch methodologisch zur Ätiologie des Carcinoms beigetragen zu haben.

Aus den Sitzungen der Abteilungen:

Physik.

Abt. 2.

R. Seeliger, Greifswald: „*Die elektrische Gasreinigung*“.

Vortr. behandelte zu diesem Gegenstand die physikalischen Grundlagen der Elektrofilterung. Unter Elektrofilterung oder elektrischer Gasreinigung versteht man ein in den letzten Jahren zu großer Vollkommenheit entwickeltes und bereits recht weitgehend angewandtes Verfahren zur Entfernung von kleinsten, suspendierten Teilchen aller Art aus industriellen Abgasen. Es beruht darauf, daß die zu reinigenden Gase einem starken, elektrischen Feld und zugleich einer elektrischen Sprühentladung ausgesetzt werden. Die im Gas schwebenden Teilchen werden dadurch aufgeladen und dann durch das elektrische Feld aus dem Gas an geeigneten Abscheideflächen herausgezogen.

Die physikalischen Vorgänge, die sich in einem solchen Elektrofilter abspielen, sind naturgemäß sehr kompliziert;

immerhin ist man imstande, sie in ihren wesentlichen Zügen zu übersehen und sogar rechnerisch zu erfassen. So weiß man heute in befriedigendem Umfange Bescheid über die Eigenschaften der hier eine Rolle spielenden Entladung und ihrer Begleiterscheinungen, und man kennt auch die Gesetze, nach denen sich die Teilchen zu den Auffangeflächen bewegen.

Weitere experimentelle und theoretische Arbeit wird noch nötig sein, um hinsichtlich des Mechanismus der Teilchenaufladung Klarheit zu schaffen. Es ist zu erwarten, daß solche rein wissenschaftlich orientierte Forscherarbeit auch für die Praxis Früchte tragen und mit der Erkenntnis der physikalischen Vorgänge wertvolle Hinweise auf Verbesserungsmöglichkeiten geben wird.

W. Deutsch, Frankfurt a. M.: „*Die praktische Durchführung der elektrischen Gasreinigung*“.

Durch sinnreiche Betrachtung der Naturvorgänge, insbesondere beim Gewitter, ist der Leipziger Mathematiker Hohlfeld vor etwa 100 Jahren zu einem Versuch angeregt worden, der den Kern für eine spätere, bedeutende soziale und industrielle Anwendung in sich barg. Er wies nach, daß das Innere einer mit Rauch gefüllten Flasche plötzlich klar und durchsichtig wurde, sobald er eine in die Flasche ragende Spalte mit dem Pol seiner Influenzmaschine verband. Diese Beobachtungen wurden die Grundlagen einer der modernsten Techniken von hoher wirtschaftlicher Bedeutung. Denn da heute die Verarbeitung von Gasen in der chemischen Industrie — man denke an die Stickstoffindustrie — außerordentlich wichtig ist, so ist es notwendig, die zu verarbeitenden Gase zu reinigen, einmal, um die aus den Gasen zu gewinnenden Produkte vor den Verunreinigungen zu schützen, ein anderes Mal aber auch, um die Verunreinigung von den Katalysatoren fernzuhalten.

Die moderne Hochspannungstechnik ermöglichte die Einführung des Verfahrens. Der Amerikaner Cottrell und der Deutsche Möller haben den Grund dazu gelegt. Der Gleichstrom der Influenzmaschine wurde durch den pulsierenden Gleichstrom ersetzt, die zu reinigenden Gase strömen in ein Rohr; an die Stelle des Systems von Spitzen ist ein dünner Draht getreten. Alles in allem werden zur Zeit im In- und Auslande weit über 1000 elektrische Gasreinigungs- und Entstaubungsanlagen in den verschiedenen Industrien im Betriebe sein.

Heisenberg, Leipzig: „*Quantenmechanik*“.

In unserer gewöhnlichen, raum-zeitlichen Anschauung werden Raum und Materie als im letzten Grund kontinuierlich und beliebig teilbar vorgestellt. Entgegen dieser anschaulichen Vorstellung spielt empirisch bei den Vorgängen in sehr kleinen Räumen ein typisch diskontinuierliches Element eine entscheidende Rolle. Es entstand die Vorstellung vom Aufbau der Materie aus Korpuskeln; das Problem der Atomtheorie ist die Frage nach der Art der Realität dieser Korpuskeln. Die Quantenmechanik versucht als Analogon zur klassischen Mechanik, die für makroskopische Vorgänge gilt, das mechanische Verhalten eben dieser Korpuskeln zu beschreiben. Es erweist sich als unmöglich, diesen Korpuskeln einen Ort im Raum als Funktion der Zeit anzugeben; anstelle einer solchen raumzeitlichen Beschreibung tritt die mathematische Verknüpfung der wirklich beobachtbaren Größen. Die Quantenmechanik steht in einer merkwürdigen Beziehung zu der de Broglie'schen „Wellentheorie“ der Materie, was in Achtung der doch notwendigen Einschränkungen der Realität jener „Korpuskeln“ in gewissem Sinn verständlich scheint. Ferner läßt sich die Quantenmechanik in enge Verbindung bringen mit der von Einstein aufgestellten Statistik der Korpuskeln. Auch dieser Zusammenhang weist auf weitere Einschränkungen in der Frage nach der Realität der Korpuskeln hin. In einer anschaulichen Interpretation jenes typisch diskontinuierlichen Elements bei Vorgängen in sehr kleinen Räumen fehlt bis jetzt noch irgendein wesentlicher Zug in unserem Bild von der Struktur der Materie.

Ehrenhaft, Wien: „*Über Beobachtung und Messung sehr kleiner Magnete*“.

Ehrenhaft ist es gelungen, einen außerordentlich kleinen Magneten, bei welchem zwei verschiedenen große Pole nur 2 mm

voneinander entfernt liegen, zu konstruieren. Durchleuchtet man den Raum zwischen diesen Polen, die ein inhomogenes, vertikales Magnetfeld erzeugen, mit intensivem Licht und beobachtet in diesem Magnetfeld einzelne Körperchen der Größenordnung von nur einigen Zehnteln mit dem Mikroskop, dann sieht man, daß die sogenannten paramagnetischen Körperchen, z. B. Platinpartikelchen, Nickelteilchen usw., sich zu den Stellen stärkerer magnetischer Kraft bewegen, dagegen Gold, Silber, Selen usw., ihren diagnetischen Eigenschaften entsprechend, zu den Stellen kleinerer magnetischer Kraft. Man kann also durch diesen Vorgang die Materie durch das Magnetfeld in mehrere Komponenten scheiden. Aus der Bewegung dieser Teilchen im magnetischen Felde gelang es Ehrenhaft und seinen Schülern, insbesondere Wasser, nachzuweisen, daß die untersuchten Teilchen Kugelgestalt haben und normale Dichte aufweisen. Dies ist von einschneidender Bedeutung. Bekanntlich hat Ehrenhaft in früheren Jahren durch die Messung elektrischer Ladungen an einzelnen, submikroskopischen Teilchen nach seiner Methode nachgewiesen, daß die Ladungen dieser Teilchen vielfach kleiner sind als die Ladung des sogenannten Elektrizitätsatoms des Elektrons. Einwände gehen dahin, daß die von Ehrenhaft verwendeten Probekörper nicht Kugelgestalt und normale Dichtigkeit hätten. Durch die erwähnten magnetischen Untersuchungen ist nun die Kugelgestalt und die normale Dichtigkeit dieser Probekörper einwandfrei nachgewiesen, so daß die bisherigen Einwendungen entkräftet sind. Die Arbeiten Ehrenharts zeigen also auf experimenteller Basis, daß eine unserer modernen Grundlagen der Physik, die Elektronentheorie, noch weitgehender Aufklärung bedarf. So kann als Ergebnis festgestellt werden, daß das Elektron nicht mehr als letzter Baustein der Materie anzusehen sein wird.

A. Korn, Charlottenburg: „*Neue Fortschritte mechanischer Theorien in Physik und Chemie*“.

Korn sucht eine Brücke von seinen mechanischen Theorien, die er zur Erklärung der Gravitation und der elektrischen Erscheinungen aufgestellt und kürzlich auch zu einer Erklärung der Konstitution der chemischen Atome erweitert hat (Konstitution der chemischen Atome, Verlag von G. Siemens, Berlin 1926), zu der Quantentheorie, wie sie von Planck begründet und von Bohr zu einer Theorie der Spektren verwandt wurde. Elektrische Teilchen sind nach Korn äußerst kleine materielle Teilchen, welche mit einer Schwingungsdauer pulsieren, die gegen alle bekannten Schwingungsdauern winzig klein sind. Eine geringe Abänderung der klassischen Mechanik muß zugelassen werden, welche die gewöhnliche Mechanik unverändert läßt, für jene Schwingungen mit der ungewöhnlich kleinen Schwingungsdauer aber die Folgerung ergibt, daß sich solche Schwingungen ohne jede Strahlung zu erhalten suchen (Korns Individualitätsprinzip). Als Schwingungen winzig kleiner Schwingungsdauer, die sich selbst erhalten, können auch die raschen Umläufe der negativen Teilchen im Atom aufgefaßt werden. Die raschen Umläufe der negativen Teilchen im Atom geben daher an sich zu keinen Strahlungen Anlaß, so lange sie ihre stabilen Bahnen beschreiben. Erst Störungen dieser Bahnen, wie sie entsprechend der Wärmebewegung immer vorhanden sind, geben zu Strahlungen Anlaß. Die Röntgenspektren entstehen durch die Störungen der dem Atomkern am nächsten gelegenen Bahnen, die sichtbaren Spektren durch Störungen der ferneren Bahnen. Alle physikalischen und chemischen Erscheinungen müssen als reine Bewegungsscheinungen ein und derselben Materie ausgelegt werden.

A. Nenning, München: „*Die physikalischen Grundlagen der Hormonoskopie*“.

Durch Alkohol und Äther zusammen oder Aceton fällt H. Bock, München, aus dem Blut gewisser Kranker Kristalle aus, bringt sie auf den Objekträger eines Polarisationsmikroskopes bestimmter Vergrößerung und projiziert ihr Bild mit dem Licht einer 6-Ampère-Bogenlampe auf einen Schirm. Bei gekreuzter Nikolstellung zeigen sich helle, kleinere oder größere Punkte auf dem Schirm, welche bei einer durch die Kristallart bestimmten Analysatordrehung verschwinden. Daß es sich hierbei um Hormonkristalle handelt, geht daraus

hervor, daß aus tierischen Drüsensäften gewonnene Kristalle das gleiche Verhalten zeigen. Da solche Pressäfte Kristallbilder liefern, welche je nach Kristallart bei ganz bestimmten Analysatordrehungen, welche Bock in unzähligen Versuchen festgestellt hat, auslöschen, kann mit Sicherheit auch bei aus dem Blute ausgefällten Kristallen bestimmt werden, aus welchen menschlichen Drüsen sie stammen, was für die Diagnostik von größter Wichtigkeit ist.

Manche Kristallbilder verschwinden beim Drehen des Objektisches um die Mikroskopachse nicht, sondern nur bei bestimmten Analysatordrehungen. Bei diesen handelt es sich um zirkular polarisierende, optisch aktive Kristalle. Sind die Kristalle optisch einachsig, dann muß durch das polarisierte Licht automatisch eine Orientierung derselben, d. h. eine Parallelstellung ihrer optischen Achse zur Lichtstrahlrichtung eintreten, da diese Kristalle nur das in Richtung dieser Achse hindurchgehende, polarisierte Licht drehen. Bei den meisten Hormonkristallen hingegen ändert sich beim Drehen des Objektisches um 360 Grad die Kristallbildhelligkeit mehrmals. Bei diesen handelt es sich offenbar um optisch zweiaxige Kristalle. Aber auch bei ihnen tritt in gewissen Richtungen je nach Konvergenz des polarisierten Lichtes bei ganz bestimmten Analysatordrehungen eine Verdunkelung der Bildhelligkeit ein, so daß sie gleich dunkel erscheinen wie die Bildumgebung.

Dies ist z. B. beim Rohrzucker der Fall, der dem monoklinen Kristallsystem angehört und optisch zweiaxig ist. Daß auch bei der Saccharometrie Auslöschung nur bei ganz bestimmtem Analysatordrehungswinkel stattfindet, je nach Art des Zuckers, ist bekannt. Aus dem Maß der zur Lichtauslöschung nötigen Drehung kann man ferner den Konzentrationsgehalt einer Zuckerlösung bei bestimmter Länge des Saccharometerrohres bestimmen. Die doppelte Rohrlänge liefert bei demnach doppelter Lösungsmenge eine doppelt so große Drehung der Ebene des polarisierten Lichtes. Dieser Umstand führte zur irrtümlichen Auffassung, daß diese Bestimmungsart im Grunde genommen eine quantitative sei. In Wirklichkeit muß es sich aber um eine qualitative handeln, und zwar aus folgenden Gründen:

1. Bilder aus dem Blute ausgefällter Zuckerkristalle lösen bei Drehung des Analysators um 27° aus. Die kleinen Zuckerkristallchen werden also ebenso wie die kleinen, optisch zweiaxisigen Hormonkristallchen durch polarisiertes Licht nach bestimmten Richtungen orientiert.

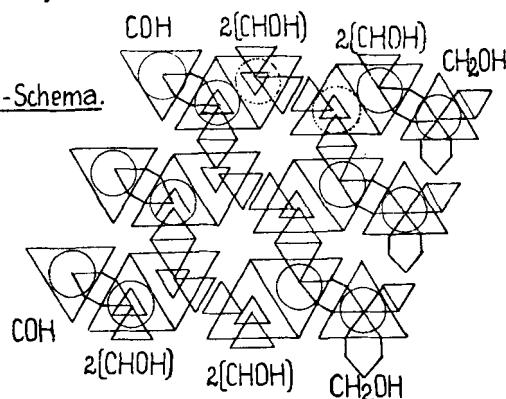
2. Bei der Saccharometrie werden die Kristallchen des gelösten Zuckers außerdem in Richtung der Strahlen des polarisierten Lichtes in gleicher Weise gereiht, da sich andernfalls kein bestimmter Auslöschungswinkel ergeben würde. Hierbei erteilt das erste Kristallchen in der Reihe einem linear polarisierten Strahl eine gewisse Drehung, der zweite Elementarkristall dem schon gedrehten Strahl die gleiche Drehung und so weiter, bis am Ende der Reihe eine bestimmte, von der Lösung abhängige Drehung herauskommt. Bei dem rechts drehenden Rohrzucker sind offenbar die Atome in der entgegengesetzten Richtung angeordnet wie bei links drehendem Traubenzucker. Sind links und rechts drehende Traubenzucker-elementarkristalle wechselweise gereiht oder aneinander gebunden, so ergibt sich die bekannte Art nicht drehenden Traubenzuckers.

Die Erklärung der geschilderten Vorgänge, im besonderen der unterschiedlichen Drehung des polarisierten Lichtes, ist leicht möglich an Hand der folgenden, schematischen Abbildungen der Atomanordnungen im Traubenzucker- und Adrenalinmolekül, die ich auf Grund der chemischen Formeln und der Atomformen aus meiner Schrift „Quantenmäßiger Aufbau der Elemente bis Fluor...“ entwickeln konnte.

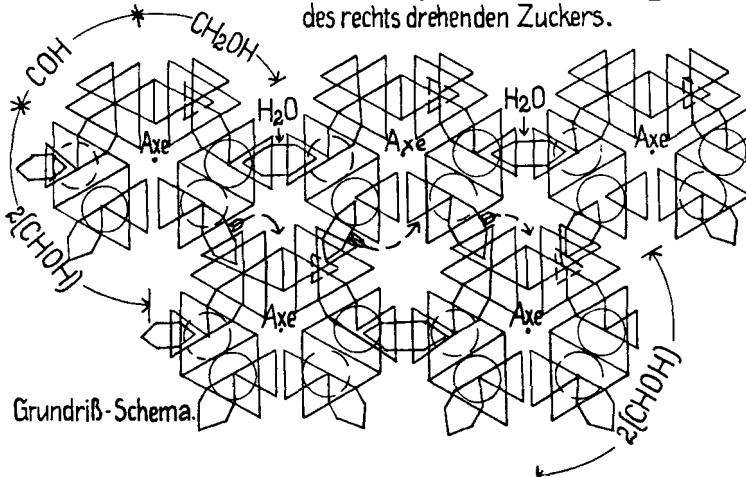
Nach Maßgabe des optisch aktiven Drehvermögens des Traubenzuckers und der chemischen Formel $C_6H_{12}O_6 = CH_2OH (CHOH)_4CHO$ des Traubenzuckermoleküls, das durch Gärung in die Moleküle $2C_2H_5OH + 2CO_2$ übergehen kann, müssen je 2 C-Tetraeder und je 2 C-Bindungen mit parallelen Seiten, einander gegenüberliegend, ringförmig angeordnet und so durch H-Kegel und O-Rhomboeder in ihren Seitenhöhlen miteinander verbunden sein, wie in nachstehender Abbildung (mehrere Moleküle) im Grund- und Aufriss schematisch angegeben ist. Die gestrichelten Pfeile geben die Richtung an, wie beim Gärungsprozeß gewisse O- und H-Atome wandern. Aus dem Grundriß

Kristallsystem des Traubenzuckers: $\text{COH}(\text{CHOH})_4\text{CH}_2\text{OH}$

Aufriss-Schema.



Abwicklung dreier über einander liegender Moleküle des rechts drehenden Zuckers.



Schema fünf neben einander liegender Moleküle.

Abbildung 1.

ist die Unregelmäßigkeit der ringförmigen Aufeinanderfolge von C, H und O ersichtlich, die unter anderem erklärt, warum Traubenzucker in rhombischen Tafeln kristallisiert.

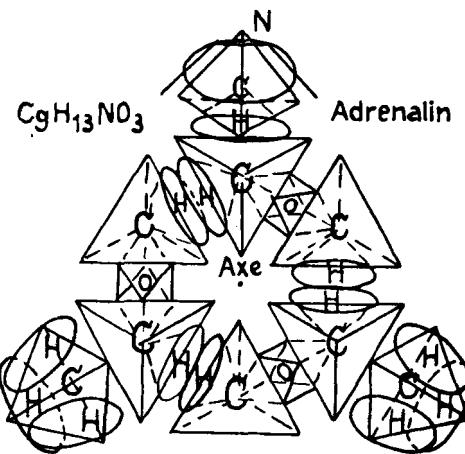
Wie aus der schematischen Atomabwicklung und der Molekülreihung im Aufriss ersichtlich, ist die ringförmige Reihung in dem nach oben folgenden Molekül jeweils nach rechts verschoben, also bei rechts drehendem Traubenzucker um die Achse der Molekülschichtungen nach rechts geschraubt. Es leuchtet ohne weiteres ein, daß das polarisierte Licht nach dem Prinzip des geringsten Widerstandes ein Molekül gelösten Zuckers axial so orientiert und dreht, daß die Lichtwellenbewegung möglichst leicht weiter vermittelt wird. Da aber die Lichtdurchgangsstelle bei den weiter folgenden Molekülen des Zuckerkriställchens jeweils um einen bestimmten Betrag nach rechts gedreht ist, erleidet die Schwingungsebene des polarisierten Lichtes selbst eine Drehung im gleichen Sinne.

Bei der Abbildung des Adrenalin-Moleküls sind zunächst 6 C-Atome durch regelmäßigen Wechsel von je zwei H-Atomen und einem O-Atom ringförmig aneinander gereiht. Diese Reihung würde die Erscheinungen optisch einachsiger Kristalle ergeben.

Denkt man sich aber die weiter im Molekül noch vorhandenen, in der Zeichnung außen angegebenen drei C-Tetraeder, von denen einer ein N-Atom, die andern beiden je 3 H-Atome tragen, entweder in der gezeichneten Lage oder so aus der Bildecke gedreht, daß sie mit einer Seite parallel zu den in der Bildecke liegenden Seiten der jeweils benachbarten Ring-Tetraeder zu liegen kommen, so ergibt sich immer eine Unregelmäßigkeit in der Aufeinanderfolge von 1 N- und je 3 H-Atomen. Bei übereinander geschichteten Adrenalin-Molekülen sind die molekularen Atomreihungen gegeneinander verdreht, daher die optische Aktivität. Die unregelmäßige Folge

Zeichenerklärung:

- △ C-Tetraeder (übergröß zur Übersichtlichkeit)
- O-Rhomboeder:
- △ H-Kegel: seitlich, von vorne
- H-Kegel: seitlich, von vorne



Ebenes Molekülschema.

Abbildung 2

von H- und N-Atomen und die andere, schichtenweise Schraubung ergibt natürlich einen anderen Analysatorauslöschdrehwinkel, als die von H- und O-Atomen beim Zucker. Da Adrenalin die beiden Drehauslöschwinkel 6° und 10° aufweist, müssen die zwei gedachten Molekular-Modifikationen wirklich vorhanden sein.

Reichenbächer, Wilhelmshaven: „Elektromagnetismus in der Weltgeometrie“.

Vortr. machte den Vorschlag, zur Behebung gewisser auftauchender Schwierigkeiten von der Vorstellung des Elektrons als letztem Baustein der Materie abzusehen. Es treffen also durch die Arbeiten Ehrenhaftes hier gleichsam der Wunsch der Theorie mit dem Ergebnis experimenteller Forderung zusammen.

Stintzing, Gießen: „Fehlerquellen der quantitativen chemischen Analyse durch Röntgenstrahlen“.

Die im Prinzip von Coster und Vortr. stammende, sehr verlockende Methode, auf rein röntgenphotographischem Wege, ohne chemische Operationen, eine Analyse auch quantitativ durchzuführen, begegnete bei der allgemeinen Anwendung grundsätzlichen Schwierigkeiten, insbesondere durch die Verdampfung des Analysenmaterials unter Einwirkung der Elektronen und durch die gegenseitige Beeinflussung der Stoffe hinsichtlich der Anregungsstärke und Intensität ihrer Linien. Beide Schwierigkeiten werden vom Vortr. durch die Methode der Einbettung und Verdünnung in einer Trägersubstanz, insbesondere durch die neue Methode, die Oberfläche des Analysenstoffes während der Exposition stetig zu erneuern, weitgehend behoben. Dies haben bezüglich der Anregungsbeeinflussung P. Günther und Mitarbeiter mit Hilfe der vom Vortr. vorgeschlagenen Silberkornzählmethode gezeigt, welche natürlich nur als wissenschaftliche Prüfungsmethode in Frage kommt. Die praktische Analyse wird vom Vortr. auf der Zählung der auf hintereinanderliegenden, zahlreichen Filmen zu findenden Linien aufgebaut, wofür geeignetes Filmmaterial die Voraussetzung ist. Bisher ließen sich von verschiedenen Autoren nur einzelne Aufgaben lösen und Vortr. glaubt auch, daß sich in Zukunft wohl für Einzelaufgaben gewissermaßen Momentaufnahmen sehr zuverlässig durchführen lassen werden, was einen großen Vorteil der Methode bedeutet. Für eine generelle Verwendung liegen die Verhältnisse der Röntgenspektren immerhin doch zu kompliziert, so daß durch ein Eingabeverfahren mit Hilfe mehrerer Proben gearbeitet werden muß. Infolge dieser Aussichten wird künftig in jedem chemischen Laboratorium eine Röntgenapparatur notwendig sein, da außer den analytischen noch zahlreiche andere, insbesondere strukturelle Aufgaben gelöst werden müssen. Vortr. machte daher an Hand von zahlreichen Zeichnungen und Zahlen Angaben über eine derartige Apparatur und die Arbeitsweise bei der chemischen Analyse.

W. Meißner, Berlin: „Der Widerstand von Metallen und Metallkristallen bei der Temperatur des flüssigen Heliums“.

Bei den Metallen Blei, Quecksilber, Zinn, Indium, Thallium ist im Leidener Kältelaboratorium bei Temperaturen zwischen 7,2 und 2,5° abs. „Supraleitfähigkeit“ festgestellt worden, d. h. das völlige Verschwinden des elektrischen Widerstandes. Der Mechanismus dieser Supraleitfähigkeit ist aber, wie auch in den letzten Publikationen des Leidener Laboratoriums wieder betont wird, noch ungeklärt. Um dieser Erklärung näher zu kommen, wird in der vorliegenden Experimental-Untersuchung zunächst die Frage behandelt, ob unter geeigneten Umständen etwa alle Metalle in den supraleitenden Zustand geraten oder die Supraleitfähigkeit auf eine bestimmte Gruppe von Metallen beschränkt ist. Es ist bekannt, daß der Widerstand von Metallen bei tiefer Temperatur um so kleiner wird, je reiner sie sind, und daß auch die Kristallstruktur nicht ohne Einfluß ist. Deshalb wurden Widerstandsmessungen an sehr reinen Metallkristallen („Einkristallen“) aus Gold, Zink und Cadmium, sowie zum Vergleich an gezogenen Drähten aus gleichem Material, bis herunter zu 1,3° abs. angestellt. Ferner wurden in derselben Weise Drähte aus Platin, Nickel, Eisen und Silber untersucht, von denen besonders der Platindraht aus ganz besonders reinem Material — dem reinsten bisher hergestellten — bestand. Da diese Messungen auch für die allgemeine Theorie der elektrischen Leitfähigkeit von Bedeutung sind, wurden sie auch auf höhere Temperaturen bis zu 0° ausgedehnt.

Das Ergebnis der Untersuchung war, daß keines der aufgeführten 7 Metalle im Temperaturgebiet des flüssigen Heliums bis herunter zu 1,3° abs. supraleitend wird. Der Widerstand ging zwar teilweise sehr stark herunter, nämlich bei Gold bis auf 0,3‰, beim Zink bis auf 1,4‰, beim Cadmium bis auf 0,15‰, falls bei den beiden letzten Metallen parallel zur Kristallachse gemessen wurde, beim Platin bis auf 1,6‰ vom Wert bei 273,2° abs. und zeigte auch zwischen 4 und 1,3° abs. eine gewisse Abnahme. Aber ein Verschwinden des Widerstandes trat bei diesen sehr reinen Materialien auch dann nicht ein, wenn sie als Einkristalle benutzt wurden. Die gezogenen, polykristallinen Drähte zeigten im allgemeinen einen etwas kleineren Abfall des Widerstandes als die Einkristalle. Man muß danach sagen, daß weder große Reinheit, noch einwandfreie Kristallstruktur die Supraleitfähigkeit begünstigte. Sie scheint vielmehr an eine bestimmte Gruppe von Metallen gebunden zu sein. Offen, wenn auch unwahrscheinlich, bleibt die Möglichkeit, daß alle Metalle supraleitend werden, wenn man sie bei noch tieferen Temperaturen als 1,3° abs. (2 mm Heliumdampfdruck) untersucht. Außer der Klärung betreffs der Supraleitfähigkeit, bieten die erzielten, quantitativen Ergebnisse die Möglichkeit, die Abhängigkeit des Widerstandes absolut reiner Metalle von der Temperatur mit ziemlicher Sicherheit anzugeben unter der Annahme, daß der selbe sich in der unmittelbaren Nähe des absoluten Nullpunktes der Temperatur unbegrenzt dem Werte Null nähert. Dadurch werden die experimentellen Grundlagen für eine allgemeine Theorie der Leitfähigkeit verbessert.

R. Ladenburg, Berlin-Dahlem: „Anomale Dispersion an elektrisch erregtem Wasserstoff, Helium, Neon und Quecksilber“.

Nach der klassischen Dispersionstheorie ist prinzipiell an allen Spektrallinien leuchtender Gase die Erscheinung der anomalen Dispersion zu erwarten, sie bleibt aber im allgemeinen unter der Grenze der Nachweisbarkeit. Durch Wahl geeigneter Erregungsbedingungen und mittels besonders empfindlicher Meßmethoden konnte Vortr. (gemeinsam mit H. Kopfermann und Agathe Carst) den gesuchten Effekt an vielen Linien des Neons, Heliums, Quecksilbers und Wasserstoffs nachweisen und quantitativ messen. Dadurch konnte zugleich der vom Vortr. früher theoretisch abgeleitete Zusammenhang mit quantenhaften Eigenschaften der Atome (Übergangswahrscheinlichkeit und Dichte angeregter Quantenzustände) geprüft werden.

M. A. Schirman, Wien: „Die Erzeugung extremster Vakua durch erkaltende, hoch erhitzbare Metalle als Sorbentien“.

Nicht von der bekannten Erzeugung hoher Vakua, sondern von der Verbesserung hoher Vakua durch Sorbentien, also der

Erzeugung extremster Vakua hauptsächlich während bzw. nach dem „Abstechen“ vom Hochvakuumpumpensystem ist hier überhaupt die Rede. Bisher wurden für die Erzielung wesentlicher Adsorptionserfolge nur sehr selten Metalle (vielleicht mit Ausnahme von Platinmoor und Palladiumschwamm), sondern hauptsächlich solche lockere, poröse Körper wie Kohle, Watte usw. verwendet, da man diesen eine bevorzugt hohe Adsorptionsaktivität zuschrieb. Dem ist aber nicht so, wenn man die Adsorptionsaktivität richtig als Oberflächenerscheinung betrachtet, und die Beurteilung der Wirksamkeit adsorbierender Stoffe von der Kenntnis ihrer adsorbierenden Oberfläche abhängig macht. Wird die Adsorptionsaktivität als Oberflächenerscheinung betrachtet, dann sind gerade die harten Metalle die wirksamsten Sorbentien. Das wesentlich Neue dieser Untersuchung liegt nun darin, den Metallen 1. ähnliche große Oberflächen wie z. B. der aktiven Adsorptionskohle zu verleihen und 2. diese Oberfläche rein und aktiv zu machen. In Platinmoor und Palladiumschwamm liegen bereits sehr schlechte Vorbilder einer derartigen „Aktivierung“ der harten Metalle vor.

Götz, Göttingen: „Untersuchungen über den glühelektrischen Elektronenaustritt bei Zustandsänderungen des Kathodenmaterials“.

Die Untersuchung, über welche demnächst ausführlich in der Zeitschrift für Physik berichtet werden wird, geht von dem Bestreben aus, eine Klärung der theoretischen Vorstellung über den glühelektrischen Elektronenaustritt zu geben, insbesondere einen experimentellen Beitrag zu der Frage zu bringen, ob es berechtigt ist, im thermodynamischen Sinne die Glühelektronen als Dampf zu behandeln, der im Falle des Sättigungsstromes sich mit dem Kathodenmaterial im Gleichgewichtszustand befindet. Die rein thermodynamisch abgeleiteten Theorien (z. B. Richardson, Wilson, von Laue) fußen auf der Clausius-Clapeyronschen-Gleichung; sie fordern dementsprechend, daß im Falle einer Änderung des Aggregatzustandes keine Unstetigkeit des Sättigungsstromes erfolgen dürfte. Es wird eine Apparatur beschrieben, welche gestattet, mittels eines Hochvakuumofens bei Drucken von etwa 10^{-6} mm die Schmelztemperaturen von Metallen zu überschreiten, deren Schmelzpunkt so hoch liegt, daß eine messbare Elektronenemission schon während des festen Zustandes vorhanden ist. Außerdem sind Vorrichtungen vorgesehen, welche gestatten, die Emission des bedeutend stärker emittierenden Ofenmaterials von der des zu untersuchenden Schmelzgutes zu trennen, ferner unmittelbar unter der emittierenden Oberfläche die Temperatur bis auf 0,1° genau zu messen, und den Temperatur-Elektronenstromverlauf koordiniert photographisch zu registrieren. Die Resultate an Elektrolytkupfer, Gold und Feinsilber ergeben nun, daß im Augenblick des Schmelzens eine unter Umständen sehr erhebliche, aber reproduzierbare Unstetigkeit des Sättigungsstromes auftritt, derart, daß das geschmolzene, reine Metall eine größere Elektronenemission aufweist, als das feste bei der gleichen Temperatur. Der Verlauf der Kurve zeigt, daß diese Vergrößerung der Emission verursacht ist durch eine Herabsetzung der glühelektrischen Austrittsarbeit, die in ihrer Wirkung die gleichzeitig auftretende Verringerung der Basiskonstanten des Emissionsgesetzes bedeutend überwiegt.

Technische Physik und Elektrotechnik.

Abt. 3.

H. Schmidt, Düsseldorf: „Über ein Verfahren zur Messung von Gastemperaturen“.

Für die Energiewirtschaft der industriellen Technik ist die Messung der Temperaturen der Gase eine wichtige Aufgabe, die aber für die meisten Fälle bis heute keine befriedigende Lösung gefunden hat. In wissenschaftlicher Hinsicht liegt der Wert der Gastemperaturbestimmung im Hinblick auf die neuzeitlichen, wärmetechnischen Probleme hauptsächlich in ihrer Bedeutung für das Studium des Wärmeübergangs von Gasen auf Festkörper. Es wird ein betriebstechnisch erprobtes Verfahren beschrieben, das sich durch seine Einfachheit auszeichnet und es gestattet, Gastemperaturen mit hoher Genauigkeit zu messen. Ferner wird das Prinzip einer selbsttätigen Gastemperaturmessung erörtert, die eine wesentliche Forderung der rationellen Betriebsüberwachung ist.

A. Kühl, München: „Visuelle Leistung von Fernrohren“.

Es ist allgemein bekannt, daß Fernrohre, insbesondere solche zum Handgebrauch, also Feldstecher, unterschieden werden nach Objektivöffnung und Vergrößerung, sowie nach Verschiedenheiten der Konstruktion, die man durch die Gattungsbegriffe Prismen- und Galileiglas kennzeichnet. Trotz der zweifelsohne großen Vorteile der Prismengläser werden seit jeher von Seeleuten und Jägern, die viel in der Dämmerung und bei Nacht zu beobachten haben, vorwiegend Galileigläser benutzt. Man begründet es damit, daß die Galileigläser „lichtstärker“ seien. Aber über diese gefühlsmäßige Klassifizierung hinaus war bisher eine zahlenmäßige Abschätzung der Leistung von Feldstechern gegeneinander und gegenüber dem bloßen Auge nicht möglich. Sie bot besondere Schwierigkeiten, weil eine Zahl, welche die Leistung eines Fernrohres charakterisiert, ein Extrakt sein muß aus der Bildhelligkeit, dem Auflösungsvermögen und der Formerkennbarkeit. Bei dem heutigen Stand der physiologischen Optik kann man die Schwierigkeit indessen überwinden, indem man als Leistung eines Fernrohres die durch das Fernrohr erreichte Sehschärfe im augenärztlichen Sinne einführt. Die Sehschärfe hängt sowohl von der Vergrößerung der dem Auge dargebotenen Sehproben ab, als auch von der Beleuchtungsstärke, welcher diese Proben ausgesetzt werden. Die mathematische Verwendung dieser Zusammenhänge für die Leistung des Fernrohres ergibt das überraschende Resultat, daß bei Tagesbeleuchtung eine ständige Steigerung der Okularvergrößerung zunächst zwar ein Anwachsen der Fernrohrsehschärfe ergibt bis auf eine Maximalleistung; daß aber weitere Steigerung der Okularvergrößerung merkwürdigerweise die Fernrohrleistung wieder abfallen läßt, bis das Fernrohrgesichtsfeld infolge der starken Vergrößerung nur noch im Dämmerungslicht erstrahlt. Von diesem Tiefpunkt der Fernrohrleistung an kann dann eine noch weitere, beträchtliche Steigerung der Okularvergrößerung wieder ein langsames Anwachsen der Leistung bringen. Die anfängliche Steigerungsmöglichkeit der Fernrohrleistung im Tagessehen hängt stark von der Außenbeleuchtung ab und tritt z. B. überhaupt nur ein, solange die Außenbeleuchtung hinreicht, um dem freien Auge wenigstens noch die Hälfte seiner normalen Sehschärfe zu gestatten. Bei Dämmerung ist der Einfluß gesteigerter Okularvergrößerung außerordentlich gering, so daß man praktisch die schon früher gezogene Folgerung aufrecht erhalten darf: für die Dämmerung hängt die Fernrohrleistung nur von der Objektivöffnung ab.

Die Konstruktionsverschiedenheiten des Prismen- und Galileiglases treten bei dieser Bestimmung der Fernrohrleistung sehr deutlich dadurch in die Erscheinung, daß die bessere Lichtdurchlässigkeit des Galileiglases, besonders in der Dämmerung, mit ungefähr 25% geringerer Objektivöffnung dieselbe Leistung erzielen läßt, wie beim Prismenglas.

Überträgt man die mitgeteilten, allgemeinen Folgerungen aus der mathematischen Rechnung auf ein spezielles Beispiel, also etwa auf den Vergleich eines sechsfach vergrößernden Prismenglases und eines nur $3\frac{1}{2}$ fach vergrößernden Galileiglases, welche beide einen Objektivdurchmesser von 30 mm haben, so ergibt sich folgende Übersicht über die Leistungsfähigkeit: Bei hellstem Sonnenlicht liefert das oben bezeichnete Prismenglas die Sehschärfe $8\frac{3}{4}$, das Galileiglas nur $5\frac{1}{4}$; bei mittlerer Tagesbeleuchtung sinkt die Leistung des Prismenglases auf $5\frac{3}{4}$, während die Leistung des Galileiglases nur auf $3\frac{1}{2}$ herabsinkt. Bis zum Beginn der Dämmerung fällt die Leistung des Prismenglases so schnell ab, daß sie direkt gleich der Leistung des Galileiglases wird; beide haben nämlich dann die Sehschärfe 2,0 und von jetzt an bis in die tiefste Dunkelheit hinein nehmen die Leistungen beider Feldstecher in fast genau gleichem Tempo langsam auf Null ab. Man darf also z. B. sagen, daß ein nur $3\frac{1}{2}$ fach vergrößerndes Galileiglas vom Beginn der Dämmerung an ganz dasselbe leistet, als ein sechsfach vergrößerndes Prismenglas von 30 mm Objektivdurchmesser. Hiermit ist zahlenmäßig für den Erzeuger wie für den Benutzer dargetan, worin die Überlegenheit des Galileiglases als Theaterglas und als Nachtglas für Jagd und Marine begründet liegt. Nimmt man noch hinzu, daß es beim Tagessehen nur in den seltensten Fällen darauf ankommt, die allerletzten Feinheiten eines Objektes zu erkennen, so muß

man aus diesen Untersuchungen folgern, daß wahrscheinlich die Alleinherrschaft des Prismenglases für zivile Zwecke bald wieder einer wachsenden Benutzung des modernisierten Galileifeldstechers Platz machen wird.

A. Korn, Charlottenburg: „Drahtlose Bildtelegraphie“.

Vortr. demonstriert durch Vorzeigung der jüngsten drahtlosen Bildübertragungen, welche mit Hilfe des Saitengalvanometers im Empfänger aufgenommen wurden, welcher Leistungen das Saitengalvanometer fähig ist. Dieses Empfangsinstrument bewältigt alle Telegraphiergeschwindigkeiten, welche bisher und in absehbarer Zeit möglich sind. Im Sender behauptet sich wegen ihrer besonderen Einfachheit noch die teleautographische Methode (Abtastung eines auf einer Metallfolie in nichtleitender Materie aufgetragenen Bildes mit Hilfe einer Metallspitze) für manche Anwendungen; die wichtigste Methode wird aber stets die Methode der lichtelektrischen Zellen sein, welche die Helligkeiten der einzelnen Bildelemente im Geber mit Hilfe der Eigenschaften lichtelektrischer Zellen abtastet. Neben den Selenzellen, welche die stärksten lichtelektrischen Effekte haben, werden die Alkalizellen, welche sich durch die nahezu fehlende Trägheit auszeichnen, verwandt. Die Alkalizellen beruhen auf einer von Hertz und Hallwachs entdeckten Eigenschaft des Lichtes, von negativ geladenen Metallplatten negative Teilchen abzuschleudern, so daß hierdurch elektrische Ströme erzeugt werden können, deren Intensitäten den auffallenden Lichtintensitäten in weiten Bereichen proportional sind. Schon im Jahre 1907 sind die Alkalizellen von Rosenthal in München, der durch Korns Bildübertragungen zwischen Berlin und München angeregt wurde, in die Bildtelegraphie eingeführt worden, praktisch ist die Verwendung erst dank den Verstärkerröhren geworden. Korn arbeitet mit Alkalizellen neben Selenzellen seit etwa drei Jahren; die schönen Übertragungen der American Telegraph and Telephone Co., von Ranger und der Telefunken-Gesellschaft wurden mit Alkalizellen im Sender erreicht, auch der französische Ingenieur Belin, der sich um die sogenannte Reliefmethode besonders verdient gemacht hat, arbeitet seit einiger Zeit auch mit Alkalizellen im Sender. Vortr. gab eine Übersicht über die verschiedenen Empfangsmethoden: die ursprüngliche elektromechanische und elektrochemische Empfangsmethode der Kopiertelegraphen, die jetzt durch den demnächst einzuführenden Bildrundfunk wieder zu Ehren kommen werden, da diese Methoden die Konstruktion billiger Empfangsgeräte zulassen; neben dem Saitengalvanometer- und Oszillographen-Empfänger hat man auch den Glimmlichtempfänger und den Kerrzellen-Empfänger. Die Glimmlichtlampe, gleichfalls von Korn, bereits von 1901 an für die Zwecke der Bildtelegraphie benutzt, reagiert nahezu trägeheitslos in ihren Lichtintensitäten auf Spannungsmodulationen, welche durch die empfangenen, telegraphischen Zeichen ausgelöst werden. Gleichfalls nahezu trägeheitslos ist die Kerrzelle, welche zuerst von Sutton 1890 für einen Fernseh-Empfänger vorgeschlagen wurde und jüngst durch Karolus durch Hinzunahme geeigneter Verstärkungen für den Empfänger in der Bildtelegraphie geeignet gemacht wurde. Die Kerrzelle beruht auf einer von dem Amerikaner Kerr gemachten Entdeckung, nach welcher gewisse Flüssigkeiten durch elektrische Spannungen in ihren optischen Eigenschaften geändert und durch die Flüssigkeiten hindurchtretende Lichtstrahlen somit infolge von telegraphischen Zeichen in ihren Intensitäten moduliert werden. Das elektrische Fernsehen mit Hilfe einer Leitung, oder drahtlos, mit Hilfe einer Trägerwelle, ist nach Korn nicht durchführbar, auch nicht bei Verwendung kurzer Wellen; für das elektrische Fernsehen bleibt nur die Möglichkeit der Verwendung vieler Leitungen und vieler Trägerwellen, und das würde zur Zeit mit solchen Kosten verbunden sein, daß es wirtschaftlich noch nicht in Betracht kommt.

Chemie.
Abt. 4a.

R. Pummerer, Erlangen: „Fraktionierung und Molekulargröße des Kautschuks“.

Die bisherigen Versuche, aus technischem Kautschuk analysenreinen Kautschukkohlenwasserstoff zu gewinnen, beruhen

auf Auflösen des ganzen Kautschuks und Umfällen oder fraktioniertem Fällen. Auch bei mehrmaligem Fraktionieren hat man keine Garantie für völlige Eiweißfreiheit. Deshalb wurde, ausgehend von konserviertem Kautschukmilchsaft, ein Verfahren ausgearbeitet, das mit verdünnter 50% warmer Natronlauge arbeitet und vorher alle Verunreinigungen entfernt, solange der Kautschuk noch in Tröpfchenform fein verteilt ist. Die Reinigung wurde von G. Scheibe an der Absorption im Ultravioletten verfolgt. Die Absorptionskurve nähert sich mit zunehmender Reinheit stark der des Trimethyläthylens. Bei Wellenlängen über 230—240 $\mu\mu$ zeigt reiner Kautschuk keine Absorption mehr. Der mit Natronlauge gereinigte Kautschuk wurde durch fraktioniertes Lösen nach dem Vorgang von Caspari und neuerdings Feuchter in verschiedene Bestandteile zerlegt. Außer dem ätherlöslichen Solkautschuk (nach Feuchter Diffusionskautschuk) wurde der in Äther unlösliche Gelkautschuk isoliert und ebenfalls als reiner Kautschuk von der Bruttoformel C_6H_8 erkannt, der in einer Menge von 20—40% im Gesamtkautschuk vorhanden ist. Er ist weniger elastisch, aber zäher als der Solkautschuk, seine Erweiterungstemperatur liegt höher (145—160°) als die des Solkautschuks (115—130°). Jede der Kautschukkomponenten für sich vulkanisiert viel langsamer als deren natürliche Mischung (Totalkautschuk). Im Gelkautschuk liegt wahrscheinlich die zweite Kautschukphase, die Hüllesubstanz der Latextröpfchen vor, die von Freundlich und Hauser zuerst beobachtet worden ist. Auch Gelkautschuk kann man ätherlöslich machen oder „desaggregieren“ durch Mastizieren auf der Kautschukwalze oder durch behandelte Lösungsmittel. Eine tabellarische Darstellung der Extraktion von Totalkautschuk mit Äther zeigt, daß die anfangs reichlich erfolgende Auflösung nach wenigen Tagen fast, aber doch nie ganz zum Stillstand kommt, selbst wenn man wochenlang extrahiert. Diese dann noch in den Äther gehenden Anteile sind beim Abdampfen und Wiederaufnehmen in Äther viel schwerer löslich als Solkautschuk, also damit nicht identisch. Sicher aber dürfte Solkautschuk desaggregierten Gelkautschuk enthalten, also ein Sol von diesem in der leichter löslichen Fraktion vorstellen. Die Desaggregation von Gelkautschuk in Äther oder Petroläther läßt sich durch Katalysatoren außerordentlich beschleunigen, z. B. durch Piperidin, Äthylamin u. dgl., Stoffe, die auch als Vulkanisationsbeschleuniger wirken. Diese Ergebnisse sind für die Theorie der Vulkanisation sehr wichtig.

Daß zwischen Sol und Gel auch chemische Unterschiede bestehen, läßt sich mit Tetrinitromethan zeigen. Nach der anfänglichen Bildung eines gelben (reversiblen) Anlagerungsproduktes entsteht in Hexahydrotoluol bei mehrtagigem Stehen (0°) ein fast farbloses (irreversibles) Additionsprodukt. Ein Tetrinitromethan wird beim Sol von 6 Isoprenresten, beim Gel von 5 Isoprenresten gebunden. Dabei ist es gleichgültig, ob das Gel vorher disaggregiert ist oder nicht. Molekulargewichtsbestimmungen der verschiedenen Kautschukfraktionen in Campher als Lösungsmittel zeigten Werte von 1200 bis 1600. Ist der Kautschuk unrein, so können die Werte viel höher ausfallen, da dann die Herstellung einer wahren Lösung erschwert ist. Die Werte von Gelkautschuk liegen etwas höher als die von Solkautschuk, auch hier ist es belanglos, ob das Gel disaggregiert wurde oder nicht.

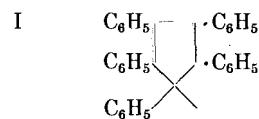
Die chemische, optische und röntgenographische Untersuchung der Kautschukfraktionen wird fortgesetzt. Die Arbeiten wurden gemeinsam mit den Herren Pahl, Miedel, Kroepelin und mit Fräulein Nielsen, unter Unterstützung seitens der Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft und der Pahlschen Gummi- und Abbestgesellschaft (Düsseldorf-Rath) durchgeführt.

K. Ziegler, Heidelberg: „Über Beziehungen zwischen amphotorem Charakter und Assoziationsfähigkeit substituierter Methyle“.

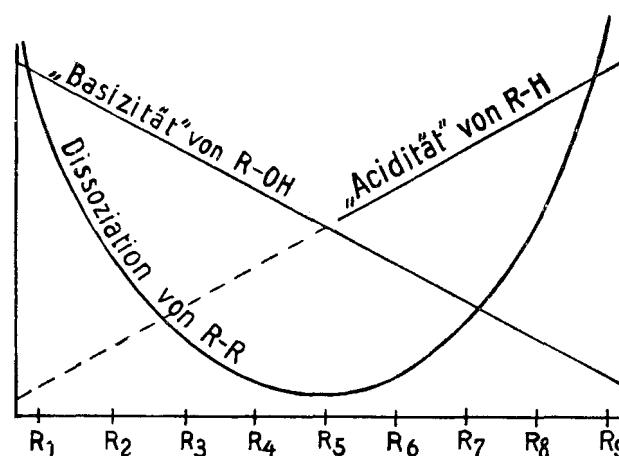
Es ist früher oft vermutet worden, daß zwischen der Halochromie, d. h. dem basischen Charakter der Triarylcabinole und der Existenzfähigkeit der freien dreifach substituierten Methylradikale Beziehungen beständen. Besonders S. Skraup¹⁾ hat in einigen

Arbeiten die Ansicht ausgesprochen, daß zwischen beiden Erscheinungen eine Parallelität bestehen müßte: Basizitätskala der verschiedenen Carbinole und Dissoziationskala der entsprechenden Äthane sollten übereinstimmen, denn beide Erscheinungen sollten nach Skraup auf eine gemeinsame Ursache, die Valenzbeanspruchung der Substituenten zurückgehen.

Daß diese Regel die Erscheinungen sicher nicht völlig umfaßt, ist erstmalig von Ziegler und Schnell²⁾ durch Entdeckung des völlig monomolekularen Pentaphenylcyclopentadienyls (I) mit extrem schwach basischer Hydroxyl-



verbindung gezeigt worden. Diese Entdeckung regte dazu an, den hier gestreiften Zusammenhängen näher nachzugehen und das wahre Gesetz der Abhängigkeit der Radikaldisso-



- $$\begin{aligned} R_1 &= -\text{C}(\text{C}_6\text{H}_4 \cdot \text{C}_6\text{H}_5)_3 \\ R_2 &= -\text{C}(\text{C}_6\text{H}_5)(\text{C}_6\text{H}_4 \cdot \text{C}_6\text{H}_5)_2 \\ R_3 &= -\text{C}(\text{C}_6\text{H}_5)_2(\text{C}_6\text{H}_4 \cdot \text{C}_6\text{H}_5) \\ R_4 &= -\text{C}(\text{C}_6\text{H}_5)_3 \\ R_5 &= -\text{C} \left(\begin{array}{c} \text{C}_6\text{H}_4 \\ \text{C}_6\text{H}_4 \end{array} \right) (\text{C}_6\text{H}_4 \cdot \text{C}_6\text{H}_5) \\ R_6 &= -\text{C} \left(\begin{array}{c} \text{C}_6\text{H}_4 \\ \text{C}_6\text{H}_4 \end{array} \right) (\text{C}_6\text{H}_5) \\ R_7 &= -\text{C}(\text{C}_6\text{H}_5)_2(\text{C}_6\text{H}_4\text{NO}_2) \\ R_8 &= -\text{C}(\text{C}_6\text{H}_5)(\text{C}_6\text{H}_4\text{NO}_2)_2 \\ R_9 &= -\text{C}(\text{C}_6\text{H}_4\text{NO}_2)_3 \end{aligned}$$

ziation von der Carbinolbasizität zu ermitteln. Die Untersuchungen, die auf breitestem Grundlage noch laufen, lassen schon jetzt das folgende Bild klar erkennen:

Ordnet man die Triarylcabinole in der Reihenfolge fallender Basizität, so sinkt auch das Dissoziationsvermögen der Äthane $R-R$ von sehr hohen Werten (Tribiphenylmethyl R_1), jedoch nur bis zu einem Minimum (Dibiphenyl-diphenyläthan (R_5)), um bei weiterem Sinken der Basizität wieder zu steigen. Der stetig fallenden Kurve der Basizität, von $R-OH$ in dem Diagramm, entspricht also die (ideal³⁾ gezeichnet!) parabolische der Dissoziation von $R-R$. Der von Skraup geforderten Gesetzmäßigkeit entspricht also lediglich der bisher allein bekannte, linke, absteigende Teil der Dissoziationskurve, für den rechten Teil gilt sie naturgemäß nicht. Dieser ist bisher besonders schön verifiziert worden durch Untersuchung der in *p*-Stellung nitrierten Triarylmethyle R_7-R_9 . Die Basizität des Triphenylcarbinols fällt bei successiver Einführung von 1, 2 und

¹⁾ A. 445, 266 [1925].

²⁾ Das Diagramm ist seiner Form nach weitgehend schematisiert. Irgendwelche Aussagen über absolute Größenverhältnisse soll es nicht machen.

¹⁾ B. 55, 1073 bes. 1076 [1922].

3 Nitrogruppen dauernd⁴⁾), während die Assoziationsfähigkeit der nitrierten Triphenylmethyle in derselben Reihenfolge sinkt, bis sie im Trinitro-triphenylmethyle Null geworden ist. Das letztgenannte Radikal besetzt also zusammen mit dem eingangs erwähnten Cyclopentadienderivat die höchsten Punkte auf der rechten Hälfte der parabelartigen Kurve ganz ebenso, wie das Tribiphenylmethyle und andere, bisher bekannte monomolekulare Triarylmethyle die der linken.

Die Bedeutung des Diagramms wird klarer, wenn man als dritte Kurve die Aciditätskurve der Methane R—H einzeichnet. Sie ist aus experimentellen Daten einstweilen nur ableitbar für den rechten Teil des Diagramms und verläuft hier der Basizitätskurve der Carbinole invers. Es erscheint berechtigt, sie einstweilen hypothetisch (Versuche sind im Gang), nach links hin zu verlängern (gestrichelt), und es sagt dann der inverse Verlauf der Aciditäts- und Basizitätskurve nichts weiter aus, als daß diejenigen Radikale (auf der rechten Seite), die verhältnismäßig leicht ein Elektron aufnehmen und Anionen bilden, am wenigsten dazu neigen, ein solches abzugeben und Kationen zu bilden — umgekehrt für die linke Seite — ein Resultat, das eigentlich selbstverständlich ist.

In der Mitte unserer Skala, in der nächsten Gegend zu beiden Seiten des Schnittpunkts der beiden eben erwähnten Kurven, stehen die Triarylmethyle von besonders ausgeprägtem amphoterem⁵⁾ Charakter; für sie besitzt die Assoziationsstendenz ein Maximum (Minimum in der Dissoziationskurve von R.R). Man kann also folgern, daß Triarylmethyle um so stärker zur Assoziation neigen, je ausgeprägter ihr elektrochemischer Charakter im einen oder anderen Sinn ist, und daß ihr Assoziationsbestreben um so größer wird, je mehr man sich von beiden Seiten dem amphoteren Verhalten nähert.

Es muß betont werden, daß mit der gefundenen Gesetzmäßigkeit das Problem der Ursachen der Äthanidissoziationen keineswegs erschöpft ist, es ist mit ihr lediglich eine bisher noch nicht beachtete Seite desselben aufgedeckt worden. Tatsächlich wirken mehrere Faktoren zusammen. Ob der früher vom Verfasser aufgefundene Einfluß des ungesättigten Charakters der Liganden des „dreiwertigen“ Kohlenstoffatoms tatsächlich als gesonderter Einfluß existiert, oder ob er im funktionellen Zusammenhang mit den oben geschilderten, elektrochemischen Einflüssen steht, kann noch nicht entschieden werden. Sicher ist dagegen nach unveröffentlichten Beobachtungen des Verfassers und zahlreichen, in der Literatur verstreuten Angaben, daß die Äthanidissoziation auch abhängig ist von der Größe der gesamten Wirkungssphäre (sogenannte „Raumerfüllung“) der Liganden, und die oben geschilderte Gesetzmäßigkeit gilt daher nur streng beim Vergleich solcher Triarylmethyle, deren Aryle in dieser Richtung etwa übereinstimmen, was für die bisher besonders untersuchten p-substituierten Phenyle sicher mit genügender Annäherung gilt.

Das eingehend geschilderte Diagramm regt zu den verschiedenartigsten, weiteren Untersuchungen an, z. B. läßt es erwarten, daß die Neigung zweier verschiedener Radikale von den beiden Enden der Skala zur gegenseitigen Vereinigung wesentlich größer sein muß, als die Assoziationsstendenz der einzelnen Substanzen. Es gestattet auch die zwanglose Einreichung der bisher krassesten Ausnahme von der Skraup'schen Radikalskala, des Schlenk'schen 9-Biphenylfluorenyls R₅ in das neue „dualistische System der Triarylmethyle“, worauf hier nicht im einzelnen eingegangen werden soll.

W. Hückel, Göttingen: „Zur Stereochemie bicyclischer Ringsysteme“.

Die Arbeiten über die Stereochemie bicyclischer Ring-

⁴⁾ Die Angabe von Skraup, A. 431, 244 [1923], daß das Mononitrotriphenyl-carbinol 17,74 mal stärker basisch sei als Triphenyl-carbinol, muß entweder auf einem Versehen, oder auf einem Versagen der von Skraup benutzten Titrationsmethode zur Basizitätsbestimmung bei schwach basischen Carbinolen beruhen. Es ist, wie ich nach verschiedenen teilweise neuen Verfahren feststellte, bestimmt schwächer basisch.

⁵⁾ Vgl. Hantzsch, B. 54, 2613 [1921].

systeme haben zum Ziel die Beantwortung der Frage, ob und inwieweit die üblichen Kohlenstofftetraedermodelle zur Wiedergabe der Eigenschaften einfacher, bicyclischer Ringsysteme geeignet sind. Die Untersuchung über die isomeren Dekaline, deren Existenz von Mohr vorausgesagt wurde, hat gezeigt, daß die modellmäßig mit Tetraedern ausführbare, spannungsfreie Verknüpfung zweier Sechsringe tatsächlich experimentell zu verwirklichen ist: es gibt zwei Dekaline, die im Verhältnis der cis-trans-Isomerie zueinander stehen. Auch die Zahl der Derivate dieser beiden Kohlenwasserstoffe entspricht der Theorie; so gibt es z. B. vier racemische β -Dekalole, die alle in reinem, kristallisierten Zustande isoliert worden sind, und sich auch aus dem von der Technik hergestellten Isomerengemisch rein herausarbeiten lassen, und ebenso vier racemische β -Dekalylamine. Es bleibt aber nun nach der eingehenden Bearbeitung dieses Gebietes noch weiter die Frage offen, ob über diesen Fall hinaus Verknüpfung zweier carbocyclischer Ringe in Transstellung möglich ist. Das Modell des nächst niederen ringhomologen Kohlenwasserstoffs des Dekalins, das also die Ringkombination 6- und 5-Ring enthält, ist zwar in seiner cis-Form spannungsfrei, das Modell der trans-Form weist dagegen infolge Verzerrung der Fünfringe eine merkliche Spannung auf. Der Kohlenwasserstoff soll Hydrindan genannt werden. Es bleibt also zu untersuchen:

Ob entweder 1. die von der konsequent angewandten Spannungstheorie, in ihrer von Sachse und Mohr erweiterten Form, im Falle des trans-Hydrindanons zu erwartende Spannung so groß ist, daß die Bildung einer so gespannten Verbindung nicht mehr möglich ist; oder ob

2. die trans-Form zwar existenzfähig ist, aber die in ihr herrschende Spannung sich durch ihr chemisches und physikalisches Verhalten erkennen läßt, oder ob

3. letzteres nicht der Fall ist, womit eine allgemeine Anwendbarkeit der Spannungstheorie auf bicyclische Ringsysteme nicht zulässig wäre, und man nach anderen oder zum mindesten ergänzenden, theoretischen Vorstellungen zu suchen hätte.

Deshalb wurde die Synthese der beiden theoretisch denkbaren β -Hydrindanone aus Verbindungen versucht, die sicher im Verhältnis der cis-trans-Isomerie zu einander stehen. Solches sind die Cyclohexan-1,2-diessigsäuren, von denen die eine durch Oxydation von cis-Dekalol, die andere durch Oxydation von trans-Dekalol entsteht.

Nun ist aber die cis-Struktur des cis-Dekalin genannten Kohlenwasserstoffs, und ebenso die trans-Struktur des isomeren Dekalins als solche noch nicht mit absoluter Sicherheit bewiesen; die Bezeichnung erfolgte lediglich aus Analogiegründen. Es entsprechen aber die durch Oxydation der Dekalole entstehenden, stereoisomeren Cyclohexan-diessigsäuren der Weinsäure und der Hexahydrophthalsäure und lassen eine absolute Konfigurationsbestimmung zu: die cis-Form ist eine unspaltbare Mesoform, die trans-Form eine unspaltbare Racemform. So ergibt sich eine zweite Aufgabe: der Synthese der Hydrindane muß eine Klarstellung der Konfiguration der Dekaline zur Seite gehen.

Für die aus den Cyclohexan-diessigsäuren zu erwartenden Hydrindanone liegen die Verhältnisse wie bei den Säuren: cis unspaltbar, trans spaltbar.

Des weiteren ergibt sich für sie ein absoluter Konfigurationsbeweis aus der Zahl der möglichen Hydrindanole.

Die Anlagerung von Wasserstoff an die $=\text{C}=\text{O}$ Doppelbindung kann beim cis-Hydrindanon in zwei Weisen erfolgen, indem einmal die Hydroxylgruppe auf dieselbe Seite des Ringes tritt, auf der die beiden cis-Wasserstoffatome stehen, das andere Mal auf die andere Seite einer unspaltbaren Mesoform des cis-Ketons, entsprechend also zwei cis-Alkoholen.

In der Transreihe ist nur eine Weise der Anlagerung möglich; stets steht die Hydroxylgruppe mit einem der beiden gleichwertigen Wasserstoffatome an den Ringverknüpfungsstellen auf derselben Seite. Jedem optischen Antipoden entspricht daher ein optisch aktiver Alkohol, der Racemform ein racemischer Alkohol.

Die Antwort der Versuchsergebnisse auf die hier aufgeworfenen Fragen ist folgende:

Cis- und trans-Cyclohexan-1,2-diessigsäure liefern in gleich guter Ausbeute zwei verschiedene Ketone, cis- und trans- β -

hydrindanon. Ihre Struktur wird durch oxydative Abbau erwiesen, bei dem die *cis*- bzw. *trans*-Form der Cyclohexan-1-essig-2-carbonsäure entsteht, die sich über ihr Anhydrid gegenseitig ineinander umlagern lassen; die Struktur des Hydrindanons wird außerdem durch die Bildung bei der katalytischen Hydrierung des β -Indanons erhärtet.

Die Konfiguration der Ketone ergibt sich aus dem Verhalten bei der Reduktion:

Das aus der *cis*-Cyclohexan-diessigsäure entstehende *cis*- β -Hydrindanon gibt bei der katalytischen wie bei der alkalischen Reduktion zwei Alkohole. Das aus der *trans*-Säure entstehende *trans*- β -Hydrindanon gibt ein vollkommen einheitliches *trans*- β -Hydrindanol.

Hiermit steht in Übereinstimmung, daß die *trans*-Cyclohexan-diessigsäure sich mit Hilfe des Cinchonidinsalzes leicht in zwei optische Antipoden spalten läßt.

Diese Tatsachen lassen keinen Zweifel mehr an der Richtigkeit der bisherigen Zuordnung der beiden Dekaline zur *cis*- und *trans*-Reihe und stellen die Konfiguration der Dekalinisomere und aller sich von ihnen ableitenden Abkömmlinge, also auch der Hydrindane und der Cyclohexan-dicarbonsäuren, absolut sicher.

Die Versuche zeigen weiter, daß das *cis*- wie das *trans*- β -Hydrindanon durchaus beständige Verbindungen sind, deren chemisches Verhalten keinen Anhaltspunkt für das Vorhandensein einer Spannung im Sinne von Baeyer ergibt, die man für das *trans*-Hydrindanon erwarten sollte. Die von Roth ausgeführten Bestimmungen der Verbrennungswärme zeigen nun mit Sicherheit, daß die von der Spannungstheorie vorausgesagten Energieverhältnisse nicht statthaben. Das *cis*- β -Hydrindanon ist vielmehr um 4–5 Cal. energiereicher als das *trans*- β -Hydrindanon. Das ist dieselbe Energiedifferenz, wie bei den isomeren Dekalinen.

Somit ist eine allgemeine Anwendung der Spannungstheorie auf bicyclische Ringsysteme in ihrer einfachsten Form sicher nicht zulässig.

Die Verhältnisse liegen beim rein carbocyclischen System in dem hier untersuchten Falle anscheinend anders als beim Hexahydrophthalsäureanhydrid, dessen *cis*-Form gegenüber der *trans*-Form stabil erscheint. Ob es bei anderen, carbocyclischen und heterobicyclischen Ringsystemen ebenso ist, kann fraglich noch bezweifelt werden.

Die eine Tatsache, daß das *trans*- β -Hydrindanon eine kleinere Verbrennungswärme hat als das *cis*- β -Hydrindanon, und diese Differenz dem Unterschied der Verbrennungswärme der *cis-trans*-Isomeren Dekaline entspricht, wirft eine ganze Reihe von Fragen auf, die der experimentellen Bearbeitung harren. Die nunmehr in drei Fällen (Dekalin, β -Dekalin, β -Hydrindanon) sicher festgestellte, energetische Bevorzugung der *trans*-Verknüpfung zweier Ringe, die man früher gerade vielfach für unmöglich oder zum mindesten für instabil hielt, bedarf einer theoretischen Deutung, die hier jedoch noch nicht gegeben werden soll.

A. Skita, Hannover: „Eine neue Synthese von Aminosäuren“.

F. Feigl, Wien: „Über den analytischen Funktionswert bestimmter Gruppen in organischen Verbindungen“.

Organische Verbindungen können für die Lösung analytischer Aufgaben von besonderer Brauchbarkeit und Wichtigkeit sein, weil sie häufig nicht nur eine spezifische Wirksamkeit besitzen, sondern mitunter auch den Nachweis und die Bestimmung ganz kleiner Substanzmengen gestatten. Bei einer systematischen Durchsicht organischer Verbindungen im Hinblick auf ihre analytische Anwendbarkeit wird die Kenntnis der Beziehungen zwischen Atomgruppierung und spezifischer Affinität, sowie der analytischen Bedeutung bestimmter Atomgruppen darum von Wichtigkeit, weil sie die Möglichkeit schafft an Stelle empirischer, zielstrebige Versuche anzustellen.

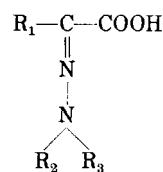
Da in der chemischen Analyse die Unlöslichkeit einer Verbindung eine hervorragende Rolle spielt, so erschien es von Interesse, festzustellen, ob die Unlöslichkeit eines Salzes sich auf die Anwesenheit bestimmter Gruppen zurückführen läßt.

Zunächst wurde das Salzbildungsvermögen der Essigsäure (CH_3COOH) mit dem der Phenylsäure ($\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{COOH}$) verglichen, in dem die Umsetzungsfähigkeit der Na-Salze der

genannten Säuren mit Cu- und Fe(III)-Salzen in wässriger Lösung überprüft wurde. Es wurden keine wasserunlöslichen Verbindungen erhalten; die Phenylgruppe, welche das Molgewicht der Essigsäure um etwa 125% erhöht, ruft demnach keinen „Beschwerungseffekt“ hervor. In gleicher Weise wurde die Brenztraubensäure ($\text{CH}_3\text{CO COOH}$) mit der Benzoylameisensäure ($\text{C}_6\text{H}_5\text{CO COOH}$) verglichen. Auch hier wurden weder unlösliche Cu- noch Fe(III)-Salze erhalten. Das ist einigermaßen bemerkenswert, weil in der CO-Gruppe das O-Atom zweifellos eine Koordinationsstelle bilden kann, die zum ersetzbaren H-Atom der Carboxylgruppe in einer 1–5-Stellung steht, was die Bildung spannungsärmer, bei „Innerkomplexsalzen“ häufig bevorzugter 5-Ringe ermöglichen könnte.

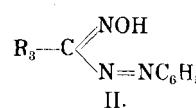
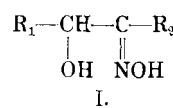
In den letztgenannten Verbindungen tritt die Fähigkeit zur Bildung unlöslicher Cu- und Fe-Salze sofort auf, wenn die CO-Gruppe „vermauert“ wird, durch Einführung des Anil- oder Hydrazinrestes. Für die Annahme, daß in Anilien oder Hydrazonen derartiger α -Ketosäuren das N-Atom statt des O-Atomes die Rolle eines Innerkomplexliganden übernommen haben könnte, fehlt jeder Anhaltspunkt; die bekannten Eigenschaften der Cu-Salze von α -Aminosäuren treten hier nicht auf.

In Verbindungen von der allgemeinen Formel

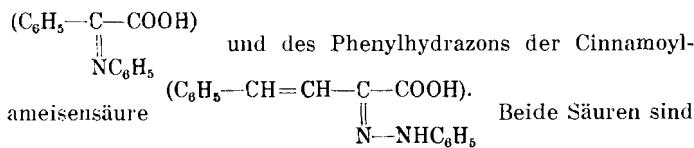


glauben wir der Gruppe $=\text{N}-\text{N} < \text{R}_3$ einen Beschwerungseffekt zuschreiben zu dürfen. Dies zeigt sich an den Abkömmlingen der Brenztraubensäure. Das Phenylhydrazone dieser Säure gibt noch ein wasserlösliches Cu-Salz und ein nicht definierbares, aber unlösliches Fe(III)-Salz. Vom Methylphenylhydrazone ist das Cu-Salz bereits formelrein aus wässriger Lösung erhältlich, vom Naphthylhydrazone sowohl das Cu- als auch das Fe(III)-Salz. Das gleiche gilt vom p-Bromphenylhydrazone und vom Tribromphenylhydrazone der Brenztraubensäure. Die räumliche oder gewichtsmäßige Vergrößerung des Hydrazinrestes scheint demnach mit der Unlöslichkeit der Schwermetallsalze in direkter Beziehung zu stehen. Im Verhalten dieser Salze gegenüber organischen Lösungsmitteln bewirkt sie jedoch keinerlei Veränderung: stets besteht Unlöslichkeit in denselben.

Ganz anders liegen die Verhältnisse bei einer Variation von R_1 . Bei zunehmender Atomigkeit von R_1 tritt Löslichkeit der betreffenden Cu- und Fe-Salze der Phenylhydrazonsäuren in organischen Lösungsmitteln (Äther, Aceton, Chloroform) auf, also eine Eigenschaft, die wir bei „Innerkomplexsalzen“ so häufig antreffen. Der „Funktionswert“ von R_1 ist also ein ganz anderer als der von R_2 und R_3 in den Hydrazonen. Wenn wir bei letzteren von „Beschwerungseffekt“ sprachen, so wäre R_1 als Sitz eines „Komplexierungseffektes“ aufzufassen. Bei der Benzoylameisensäure und analogen Verbindungen, in denen R_1 einen aromatischen Rest darstellt, ist der Komplexierungseffekt ohne weiteres verständlich; das $\text{C}_6\text{H}_5\text{Molekül}$ ist nach Hoffmann und Küsspert am Ni-Atom koordinationsfähig. Pfeiffer hat dies auf das Gesamtaffinitätsfeld der im Benzolring vorliegenden C-Doppelbindungen zurückgeführt, und die analoge Erklärung dürfte wohl auch für die Rolle der Phenylgruppe und anderer, aromatischer Reste statthaft sein. Bemerkenswerterweise tritt ein Komplexierungseffekt aber schon ein, wenn R_1 aliphatisch und an C-Atomen relativ arm ist (z. B. beim Hydrazon der Hexahydrobenzoylameisensäure. Das legt die Annahme nahe, daß der „Komplexierungseffekt“ erst dann sich zu erkennen gibt, wenn bereits ein „Beschwerungseffekt“ (Hydrazinrest) zur Geltung gelangt ist. Dafür spricht, daß ganz ähnliche Erscheinungen auch bei zwei anderen Verbindungs klassen beobachtet werden konnten, nämlich bei den Acyloindoximen (I) und den Phenylazoaldehyden (II).

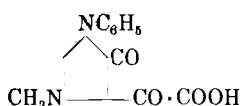


Sowohl bei I als auch bei II tritt Unlöslichkeit der Cu-Salze in Wasser schon bei den niedrigsten Gliedern auf; der Sitz des „Beschwerungseffektes ist also durch die an R_1 , R_2 bzw. R_3 gebundenen Atomgruppen gegeben. Zu einer „Komplexierung“, kenntlich am Verhalten gegenüber organischen Lösungsmitteln bzw. NH_3 , kommt es aber erst dann, wenn die C-Kette eine bestimmte Gliederzahl übersteigt oder aromatisch ist. Daß die Löslichkeit der Cu- bzw. Fe-Salze in organischen Solventien nicht etwa durch die Löslichkeit der betreffenden organischen Salzkomponente bewirkt wird, sondern wirklich auf einen „Komplexierungseffekt“ bestimmter Gruppen zurückgeführt werden darf, zeigt das Beispiel der Anilbenzoylameisensäure



in Chloroform unlöslich, ihre Cu- und Fe-Salze hierin jedoch glatt löslich.

Mit den bisher gewonnenen Erfahrungen wurde das Salzbildungsvermögen einer α -Ketosäure untersucht, die als R_1 einen Pyrazolonring enthielt, und zwar die 1-Phenyl-3-Methyl-5-Pyrazolon-4-Glyoxalsäure



Hier liegen die Verhältnisse viel komplizierter, weil wir beim Pyrazolouring a priori folgende „Funktionswerte“ annehmen können:

1. Beschwerung,
 2. Enolische Versalzung,
 3. Komplexierung.

Das Na-Salz obiger Säure liefert unlösliche Cu- und Fe-Salze; Ursache hierfür kann ein Komplexierungseffekt nicht sein, denn diese Salze besitzen normales analytisches Verhalten, sie sind auch unlöslich in organischen Solventien. Die Unfähigkeit des Pyrazolonringes zu einer Komplexierung ist verständlich; ein einheitliches Affinitätsfeld wie bei einem Kohlenstoffring oder -Kette erscheint bei diesem heterocyclischen Radikal von Haus aus unwahrscheinlich, auch liegen die zweifellos nebenvalenzbegabten N-Atome dieses Ringes zu weit abseits vom Carboxylwasserstoff, als daß die Bildung spannungsarmer Ringe möglich wäre. Es darf darum wohl angenommen werden, daß der Pyrazolonring abweichend von den isocyclischen Radikalen beschwerend wirkt. Dadurch ist aber sein anderer Funktionswert, nämlich der einer enolischen Versalzbarkeit, verloren gegangen, denn die Säure erweist sich gegen Cu⁺, Fe³⁺ und andere Schwermetallionen als einbasisch. Daß ein solcher aber besteht, beweist nicht nur die Bildung innerkomplexer Enolsalze von Estern der Pyrazolonglyoxalsäure, sondern vor allem der Umstand, daß die freie Säure selbst nach der Titration unzweifelhaft zweibasisch ist. Da aber hierbei lösliche Alkalosalze entstehen, bei denen ein Beschwerungseffekt nicht besteht oder nicht zur Geltung kommt, so ist offenbar darin der Gegensatz zur Einbasigkeit gegenüber Schwermetallsalzen begründet. Wenn der Pyrazolonring nur einen Funktionswert auszuüben vermag und dadurch einen zweiten, ihm gleichfalls zukommenden Funktionswert verliert, so war zu erwarten, daß, wenn ihm der Beschwerungseffekt entzogen wird, der Funktionswert der enolischen Versalzbarkeit wieder zum Vorschein kommen könnte. Es wurde deshalb gemäß dem schon früher beobachteten Beschwerungseffekt der Hydrazongruppe, das Phenylhydrazon der Pyrazolonglyoxalsäure hergestellt und das Na-Salz auf seine Umsetzungsfähigkeit mit Cu⁺ untersucht. Tatsächlich verhält sich diese Verbindung als zweibasische Säure und bildet ein unlösliches Cu-Enol-Carboxylsalz. Dadurch, daß der Pyrazolonring nicht mehr eine Beschwerungsfunktion auszuüben braucht, ist eine enolische Versalzbarkeit wieder zur Geltung gelangt, und diese ist so ausgesprochen, daß es gar nicht gelingt, das Carboxyl-Cu-Salz als solches zu isolieren, sondern bloß dessen vierzähliges, wässerunlösliches Amminsalz.

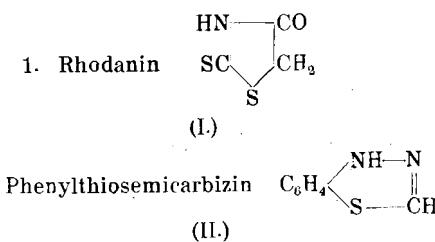
Der analytische Funktionswert der Beschwerung und der

Komplexierung spielt zweifellos bei dem Auftreten spezifischer Affinitätswirkungen bestimmter Atomgruppen eine große Rolle. Dies kommt, wenn bloß das Verhalten benachbarter, gleichartiger Gruppen betrachtet werden soll, darin zum Ausdruck, daß 2 NOH-Gruppen nur dann Ni-spezifisch wirken, wenn sie an einen aliphatischen Rest gebunden sind, während umgekehrt die Bi- und Sb-spezifische Wirkung der o-ständigen OH-Gruppen im Brenzkatechin und Pyrogallol verloren geht, wenn der aromatische Rest durch einen aliphatischen ersetzt wird. Die Erwartung, daß der Benzolring die Nebenvalenzbetätigung o-ständiger NH₂-Gruppen zu vermindern vermag, hat zuerst Grün ausgesprochen; sie ist inzwischen experimentell bestätigt worden, und der Einfluß des Benzolringes scheint so weit gehen zu können, daß im o-Phenyldiamin sogar Säurefunktion zum Ausdruck kommen kann, was wir durch die Isolierung eines Ni(IV)-o-Phenyldiamins feststellen konnten, dem die Formel



zukommt.

Schließlich sei noch auf ein Beispiel hingewiesen, wo die Kenntnis der spezifischen Wirkung einer Gruppe uns in den Stand setzt, mit Sicherheit zu einem Spezialreagens für ein Element zu gelangen. Bei zahlreichen Verbindungen, welche eine zwischen C-Atomen eingebettete NH-Gruppe besitzen, ließ sich regelmäßig die Bildung unlöslicher Ag-Salze feststellen, was vermutlich auf eine besonders feste Ag-N-Bindung zurückzuführen ist. Da in wässriger Lösung eine Umsetzung mit anderen Metallsalzen fast niemals beobachtet werden konnte, so ist ein Spezialreagens auf Ag jedenfalls bei solchen organischen Verbindungen zu suchen, die eine NH-Gruppe enthalten. Unter Berücksichtigung dieses Umstandes sowie einer möglichst leichten Zugänglichkeit des betreffenden Reagens können schon jetzt folgende Verbindungen als Silberreagenzien empfohlen werden.



Verbindung I lässt in salpetersaurer Lösung noch in 1 ccm einer 0,001 nAgNO₃-Lösung eine verlässliche, quantitative Ag-Bestimmung zu. Allerdings darf Hg" nicht zugegen sein, aber nicht etwa wegen einer Hg-Rhodaninbildung, sondern wegen Zersetzung des Rhodanins unter HgS-Bildung. In ammoniakalischer Lösung ist das Rhodanin unspezifisch, weil dann infolge Enolisierbarkeit der CO-Gruppe Salzbildung auch mit anderen Metallionen erfolgt.

Verbindung II läßt in neutraler Lösung den Nachweis von Ag noch in 0,0001 nAgNO₃ zu. Die quantitative Bestimmung erfolgt aber vorteilhafter in ammoniakalischer Lösung, in der das Phenylthiosemicarbizin zweibasisch auftritt. Es ist bemerkenswert, daß die zuletzt genannte Verbindung, eine Base, die aus ihrem Chlorhydrat durch NaOH in Freiheit gesetzt werden kann, gegenüber Ag als Säure fungiert. Das kann als Hinweis gelten, daß bei einer Verbesserung spezifischer Ag-Reagentien, auch basische Verbindungen in den Kreis der Untersuchung einzubezogen werden dürfen, die in Form ihrer Nitrate verwendet, wasserlösliche Reagentien darstellen. Mit Hilfe des zuletzt genannten Reagens ist auch eine maßanalytische Ag-Bestimmung möglich, indem die organische Komponente des Ag-Salzes mit KMnO₄ in saurer Lösung titrierbar ist, wobei sich ein ausgezeichnetes Umrechnungsverhältnis ergibt, da 1 Mol Carbizin etwa 18 Sauerstoffatome benötigt, die vom KMnO₄ zu liefern sind.

H. Remy, Hamburg: „Wasserhüllen organischer und anorganischer Ionen“.

Die Feststellung der Beiträge der Wasserumhüllung der Ionen ist von Interesse sowohl für die Theorie der Lösungen im allgemeinen, als auch insbesondere zur Erklärung der Abweichungen, die die Elektrolyte, sowohl von dem nach der Arrheniusschen Dissoziationstheorie, als auch von dem auf

Grund der Bjerrum'schen und ähnlicher Theorien zu erwartenden Verhalten, aufweisen.

In sehr einfacher Beziehung zu der Wasserumhüllung der Ionen eines Elektrolyten steht der bei der Elektrolyse von dessen wässriger Lösung erfolgende Transport des Wassers, der, je nachdem, ob das Kation oder das Anion stärker wasserumhüllt ist, und ferner je nach den Beweglichkeiten der beiden Ionenarten, in Richtung auf die Kathode oder die Anode erfolgt. Derselbe wird als elektrolytische Wasserüberführung bezeichnet und positiv gerechnet, wenn er in Richtung des positiven Stromes statthat.

Zur Bestimmung der elektrolytischen Wasserüberführung hat sich eine vom Vortr. ausgearbeitete Methode recht brauchbar erwiesen, die darauf beruht, daß man das Zurückfließen des durch die Ionen übergeführten Wassers durch eine die Lösung durchsetzende Scheidewand verhindert. Als solche erwies sich Pergamentpapier am besten geeignet.

Die meisten Stoffe verursachen, wenn sie als poröse Scheidewände in vom elektrischen Strom durchflossene Lösungen eingeschaltet werden, eine Bewegung der Lösung als Ganzes durch die Scheidewand hindurch, die man als Elektroendosmose bezeichnet. Es zeigte sich, daß die Elektroendosmose von Wasser oder wässrigeren Lösungen durch Pergamentpapier hindurch sehr gering ist im Vergleich zu der durch Diaphragmen, z. B. von Ton oder Schwefelpulver erfolgenden. Da die Elektroendosmose auf der entgegengesetzten Aufladung von Flüssigkeit und Scheidewand beruht, muß sie herabgedrückt werden, wenn die Wand vorwiegend die ihr entgegengesetzt geladenen Ionen aus Elektrolytlösungen adsorbiert. Versuche ergaben, daß dies tatsächlich geschieht, wahrscheinlich sogar in solchem Maße, daß die Elektroendosmose in mäßig verdünnten (etwa $1/10$ n) Lösungen bei Verwendung von Pergamentpapier scheidewänden im Vergleich zur elektrolytischen Wasserüberführung praktisch ganz verschwindet. Man wird daher, ohne zu große Fehler zu begehen, die in $1/10$ n-Lösungen bei Benutzung von Pergamentpapierdiaphragmen gemessenen Flüssigkeitsverschiebungen der elektrolytischen Wasserüberführung gleichsetzen dürfen.

Für eine Anzahl anorganischer und organischer Elektrolyte wurden so die elektrolytischen Wasserüberführungen bestimmt. Die mit Lösungen organischer Elektrolyte erhaltenen Werte sind aus dem Grunde von besonderem Interesse, weil, wie R. Lorenz durch Vergleich der Beweglichkeiten mit den Volumina gefolgt hat, die organischen Ionen nicht oder höchstens sehr schwach im Vergleich zu den meisten anorganischen Ionen wasserumhüllt sein sollen. Die erhaltenen Wasserüberführungen zeigen, daß tatsächlich die organischen Ionen schwächer wasserumhüllt sind, als dies im Durchschnitt bei den anorganischen der Fall ist. Bei allen untersuchten Elektrolyten mit organischem Kation war die Wasserüberführung negativ (d. h. zur Anode gerichtet). Im Sinne der Lorenz'schen Schlüssefolgerungen wird man zum mindesten diejenigen unter den untersuchten organischen Kationen, deren Salze die niedrigsten (am stärksten negativen) Wasserüberführungen zeigten — es waren dies das Anilinium- und das Toluidiniumion — als praktisch wasserfrei ansprechen können. Die Wasserumhüllung der Chlorionen ergibt sich dann aus den $1/10$ n-Lösungen von Anilinium- und Toluidiniumchlorid zu 4 Molekülen. Von diesem Wert ausgehend kann man nun auch für die Ionen der anderen Elektrolyte, deren Wasserüberführungen bestimmt worden sind, die Wasserhüllen angeben.

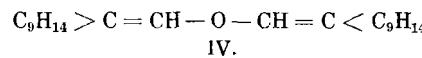
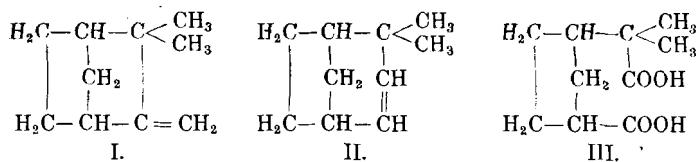
P. Lipp, Aachen: „Neue Ring-Isomerisationen in der Camphen- und Pinenreihe und ein neuer Typ bicyclischer Terpene“.

An einigen, besonders sinnfälligen Reaktionen des Camphens wird gezeigt, daß die für das Camphen heute meist gebrauchte Formel von G. Wagner (I) viel Wahrscheinlichkeit besitzt. Bei der ungewöhnlichen Umlagerungsfähigkeit des Camphen-Skeletts hat man jedoch in den zitierten Fällen keine volle Gewähr dafür, daß sich die Umsetzungsprodukte auch tatsächlich von unverändertem Ausgangsmaterial ableiten, zumal da der oxidative Abbau des Camphens auf eine Camphenformel mit endocyclischer Äthylenbindung (II) hinweist; denn das Hauptprodukt dieser Oxydation, die Camphencamphersäure, deren von

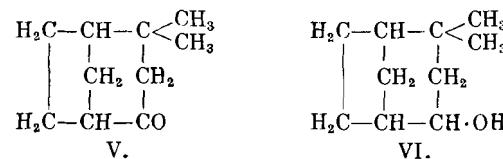
Aschan aufgestellte Formel (III) synthetisch vom Vortr. vor Jahren festgelegt worden ist, läßt sich von einem Camphen der Formel I nicht unmittelbar ableiten. Nicht mit Unrecht gibt daher die moderne Lehrbuchliteratur diese Formel zum Teil mit Vorbehalt wieder.

Eine endgültige Entscheidung zwischen beiden Formeln ist dem Vortr. dadurch möglich geworden, daß es ihm in Gemeinschaft mit den Herren Götz und Reinartz gelang, den Kohlenwasserstoff der Formel II, das „Endocamphen“ darzustellen, und zwar auf folgendem Wege:

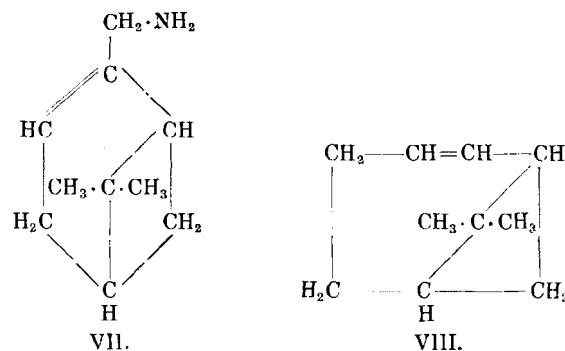
ω -Bromcamphen erleidet beim Sieden mit Ätzkali eine merkwürdige Umwandlung in Dicamphenäther (IV) und ein



Keton, das R-Homocamphenil (V). Entscheidend für die Materialbeschaffung war der Befund, daß sich die Hydrolyse von IV so leiten läßt, daß sie in befriedigender Ausbeute ebenfalls R-Homocamphenil liefert. Die früher nur mit Vorbehalt wiedergegebene Formel V konnte außer durch quantitative Oxydation zu Camphencamphersäure durch weitere Umformungen gestützt werden (Monobromketon, Isonitroso-, Oxymethylenverbindung). Die Reduktion des Ketons lieferte glatt R-Homocamphenol (VI), und dessen vorsichtige Dehydratation einen endocyclisch, einfach ungesättigten, flüssigen Kohlenwasserstoff $\text{C}_{10}\text{H}_{16}$ (II), der sich in physikalischen und chemischen Eigenschaften als grundverschieden vom gewöhnlichen Camphen erwies, womit die Formel des „Endocamphens“ für das gewöhnliche Camphen endgültig ausscheidet.



Außer diesem neuen Typ bicyclischer Terpene, der durch Kombination von hydriertem 5- und 6-Ring charakterisiert ist, ist vom Vortr. gemeinsam mit Wirtz noch ein zweiter



neuer Typ verwirklicht worden, eine Kombination von hydriertem 4- und 7-Ring. Wenn man nämlich im ω -Aminopinen (VII) durch Hydrieren die Äthylenbindung entfernt, um den Cyclobutanring zu stabilisieren, so bildet sich bei vorsichtiger Diazotierung des reinen salzauren ω -Aminopinens außer zwei verschiedenen Alkoholen ein einfach ungesättigter, ringerweiterter Kohlenwasserstoff, dem vorbehaltlich eines weiteren Studiums Formel VIII zugeschrieben wird.

Die beiden neuen Terpentypen scheinen bisher noch nicht in Naturprodukten aufgefunden worden zu sein.

M. Bergmann, Dresden: *Allgemeine Strukturchemie der komplexen Kohlehydrate und der Proteine*.

Vielfach ist, auch in neuester Zeit, die Ansicht geäußert worden, daß die chemische Strukturtheorie nicht in der Lage

sei, die Chemie der hochmolekularen Naturstoffe und im besonderen der höheren Kohlehydrate und Proteine zu umfassen. Vortr. teilt nicht die Ansicht, daß es sich hier um prinzipielle Grenzen der strukturchemischen Begriffsbildung handelt und legt dar, daß sich Kohlehydrate und Proteine unter genau den gleichen Strukturbegriffen verstehen lassen wie einfache, flüchtige, organische und anorganische Stoffe, wenn man nur den strukturchemischen Grundbegriffen eine Fassung gibt, welche mit den neueren Ansichten über den Aufbau fester Stoffe in Einklang stehen. Ausgehend von dem in der Koordinationslehre aufgefundenen Unterschied zwischen direkter und indirekter Bindung und von gewissen Symmetriebetrachtungen unterscheidet Vortr. für alle Aggregatzustände außer dem idealen Gaszustand zwei grundsätzlich verschiedene Arten der gegenseitigen Zuordnung von Atomen und Atomgruppen: Die individuelle Bindung und die aggregierende Bindung (beim Kristall Gitterbindung); die letztere ist in ihrer speziellen Ausbildungsform ein Ausfluß des jeweiligen Aggregatzustandes, während die erstere von dem Aggregatzustand unabhängig ist. Jene Atomgruppen eines beliebigen Stoffes in einem beliebigen Aggregatzustand, deren Einzelatome zwischen sich keinerlei aggregierende Bindungen enthalten, nennt Vortr. Individualgruppen und weist auf die Verwandtschaft dieses Begriffes mit dem Begriff der „Ersten Sphäre“ (Werner) und der „Mikrodynade“ (Weissenberg) hin. Die Individualgruppen sind die charakteristischen Strukturelemente der verschiedenen Stoffarten, auch dort, wo der Molekularbegriff versagt.

Das allgemeine Strukturproblem der höheren Kohlehydrate und Proteine formuliert Vortr. folgendermaßen: Muß man aus der Nichtflüchtigkeit der höheren Kohlehydrate und Proteine und auch ihrer geringen Fähigkeit, hochdisperse Lösungen zu geben, unbedingt auf das Vorhandensein sehr großer Individualgruppen schließen? Oder gibt es Kohlehydrate oder Proteine, die trotz dieser „hochmolekularen“ Eigenschaften in ihren Strukturelementen, in ihren Individualgruppen nur ganz wenige Zucker- oder Aminosäurereste enthalten? Die zweite Frage läßt sich schon heute, wie an synthetischen und natürlichen Kohlehydraten dargelegt wird, zweifellos bejahen. Insbesondere hat sich für natürliches Inulin eindeutig zeigen lassen, daß es ein Anhydrid aus nur zwei Fructoseresten ist (Schmid und Becker, Reihlen und Nestle, Bergmann und Knehe).

Bei den Proteinen liegen die Verhältnisse noch weniger geklärt, wenn auch manche Experimentalbefunde es nicht unwahrscheinlich machen, daß hier verwandte Verhältnisse wie bei den Kohlehydraten vorliegen könnten. Naturgemäß hat man bei den natürlichen Proteinen aber mit der gleichzeitigen Anwesenheit einer Reihe verschiedener Individualgruppen in einem und demselben Aggregat zu rechnen.

In Verfolg derartiger Anschauungen kommt man dazu, für pseudohochmolekulare Stoffe, die wie Kohlehydrate und vielleicht auch natürliche Proteine aus engbegrenzten Individualgruppen aufgebaut sind, verhältnismäßig stark entwickelte Gitterkräfte anzunehmen. Diese Verstärkung kann so wesentlich sein, daß sie auf den Chemismus der Stoffe bestimmenden Einfluß gewinnt. Man hat hier mit beständigen Stoffteilchen zu rechnen, die dem Umfang nach weit über das Maß der vorhandenen Individualgruppen hinausgeht. Für den Chemiker ergibt sich hier die Notwendigkeit einer Strukturchemie und einer Raumchemie, deren Gegenstand außerhalb des Moleküls, außerhalb der Individualgruppe liegt. Der Biologe aber findet die Möglichkeit, die von ihm geforderte Spezifität der Proteine auch bei Annahme kleiner Individualgruppen zu erklären aus der Variationsmöglichkeit der gegenseitigen Anordnung einer größeren Anzahl verschiedener Individualgruppen nach den verschiedenen Richtungen des Raumes.

H. Mark, Berlin-Dahlem: „Über die Bestimmung der chemischen Strukturformel usw.“.

Wie weitgehend die Aussagen sind, die man aus einer Kristallstrukturbestimmung über die chemisch-physikalischen Eigenschaften der untersuchten Substanz machen kann, hängt in erster Linie davon ab, bis zu welchem Punkte man die kristallographisch-röntgenometrische Analyse führen konnte. Bei

einfachen, anorganischen und organischen Substanzen gelingt es meist, die Koordinaten der Beugungszentren — also die Lage der Atomschwerpunkte — im Gitter anzugeben. Man kann in solchen Fällen eine quantitative, räumliche Strukturformel der untersuchten Substanz angeben, womit das ideale Ziel der Stereochemie, wenigstens für den kristallisierten Zustand, erreicht ist. Bei den meisten organischen Substanzen und auch bei sehr vielen, niedrig symmetrisch kristallisierenden, anorganischen Körpern kommt man aber nicht so weit. Man muß sich vielmehr mit der Bestimmung des Elementarkörpers und der Raumgruppe zufrieden geben, kann aber auch aus diesen Angaben quantitative Aussagen über die Symmetrie und unter Zuhilfenahme der Weissenbergschen Dynadentheorie auch über die Zusammengehörigkeit gewisser Atomgruppen im Gitter formulieren. Bei der Untersuchung der „hochmolekularen“ organischen Substanzen — Kautschuk, Cellulose, Stärke, Seidenfibriol, Chitin u. a. — ist man nicht einmal in der Lage, die Raumgruppe anzugeben, sondern man gelangt auf Grund der interferenztheoretischen Deutung der Beugungsbilder bloß zu einer quantitativen Angabe über die Elementarkörpergröße. Überraschenderweise ergibt sich in allen bisher untersuchten Fällen, daß das Volumen des Elementarkörpers verhältnismäßig klein ist. Wenn auch dieser Befund nicht mit derselben Eindeutigkeit gewonnen werden kann, wie im Falle des Vorliegens wohl ausgebildeter Kristallchen, so führt doch eine Diskussion des gesamten, bisher vorliegenden Versuchsmaterials zu der Überzeugung, daß die ungezwungenste Interpretation der Röntgenogramme durch die Annahme verhältnismäßig kleiner Basiszellen erfolgt. Da das strukturchemische Molekül entweder im Elementarkörper enthalten sein oder den ganzen Kristallit bilden muß, lassen sich mit Hilfe dieses Befundes eine Reihe von Strukturformen ausschließen.

E. Waldschmidt-Leitz, München: „Zur Struktur der Proteine“.

Die Zusammensetzung der Eiweißkörper ist zuerst durch E. Fischer aufgeklärt worden, der die Aminosäuren als ihre wesentlichen Bausteine beschrieb und deren säureamidartige Verkettung, die sogenannte Peptidbindung, als charakteristisch für den Aufbau der Eiweißkörper erkannte. Allein die Versuche, durch synthetischen Aufbau höherer Peptide, von Körpern mit langer Kette säureamidartig verknüpfter Aminosäuren, zu eiweißähnlichen Stoffen zu gelangen, sind unbefriedigend geblieben. Auch die Erfahrungen, die man beim hydrolytischen Abbau der Proteine gewann, schienen der Vorstellung, als sei die Struktur der Proteine im wesentlichen eine peptidartige, nicht Recht zu geben. Die einzigen, definierten Zwischenprodukte der Hydrolyse, die man beobachtete, waren niedere Peptide von geringer Molekulargröße, höchstens Tetrapeptide. So ist in Anlehnung an ähnliche Auffassungen in der Chemie der Kohlehydrate in neuerer Zeit, von Forschern wie Herzog, Abderhalden, Bergmann, Pringsheim und anderen, die Anschauung geäußert worden, daß die strukturelle Eigenart der Proteine zurückzuführen sei auf eine besondere Aggregation einfacher Grundkörper, z. B. von Peptidanhydriden oder Diketopiperazinen. Der Abbau der Proteine, z. B. der enzymatische, sollte sich danach zusammensetzen aus einer Desaggregation der polymeren Komplexe und aus der darauffolgenden Hydrolyse der freigelegten Grundkörper, z. B. von Peptiden oder Diketopiperazinen, zu den Aminosäuren.

Die Untersuchungen des Vortr. haben nun zu neuen Verfahren der Eiweißhydrolyse geführt. Es ist gelungen, die in Gemischen vorkommenden, eiweißspaltenden Enzyme des tierischen Verdauungstrakts, z. B. die von der Pankreasdrüse sezernierten Enzyme Trypsin und Erypsin, mit Hilfe der von Willstätter eingeführten Adsorptionsmethoden voneinander zu trennen und sie in enzymatisch einheitlichem Zustand zu erhalten. Damit hat sich ein neuer Weg eröffnet zu fraktioniertem Abbau der Proteine, nämlich mittels aufeinanderfolgender Einwirkung der einzelnen, einheitlichen Proteasen. Bei der Anwendung dieses Verfahrens zum Abbau einfacher, zusammengesetzter Proteine, so des Clupeins aus der Heringsmilch und des Histons aus der Thymusdrüse, hat sich ergeben, daß die Wirkung der einzelnen Enzyme bei ganz bestimmten

Zwischenstufen der Hydrolyse zum Stillstande kommt, und daß die einzelnen enzymatischen Leistungen dieses stufenweisen Abbaus, die durch die Bildung saurer und basischer Gruppen gekennzeichnet sind, in einfachen, ganzzahligen Verhältnissen zueinander stehen. So gelingt es beispielsweise, die Hydrolyse des Clupeins in fünf oder in drei gleiche Abschnitte zu zerlegen. Es hat sich gezeigt, daß der gesamte Prozeß der hydrolytischen Aufspaltung auf jeder einzelnen dieser Stufen in der Auflösung von Säureamidbindungen besteht. Die Anschauungen, die den Eiweißabbau in zwei wesentlich verschiedene Vorgänge, in eine Desaggregation und in eine Hydrolyse, zerlegen, werden dadurch widerlegt; besondere desaggregierende Funktionen sind bei keinem der angewandten Enzyme zu erkennen. Als hauptsächliches und wesentliches, strukturelles Element der Proteine sind die von E. Fischer nachgewiesenen Peptidbindungen anzusehen. Es ist zu erwarten, daß die Isolierung und Beschreibung der spezifischen Zwischenprodukte auf den einzelnen Stufen des Abbaus, die Vortr. in Angriff genommen hat, eine weitere Aufklärung der Eiweißstrukturen erlauben wird.

H. Pringsheim, Berlin: „Abbau und Aufbau der Polysaccharide“.

Vortr. begründet die von ihm zuerst vor 13 Jahren verfochtene Anschauung, daß die hochmolekularen Polysaccharide, von denen als Beispiele der Gerüstsubstanzen die Cellulose, und der Reservestoffe die Stärke gewählt werden, mosaikartig angeordnete Aggregationsprodukte kleiner Strukturmolekülen sind, welche durch Molekularvalenzen zusammengehalten werden. Der Gegensatz zwischen den Hauptvalenzen, die die Atome in den Strukturmolekülen zusammenhalten, und den Molekularvalenzen tritt im optischen Verhalten zutage. Die Ablösung der ersten veranlaßt Änderung der spezifischen Drehung, die der letzteren nicht. Die Molekularvalenzen werden einem elastischen Bande verglichen, das gespannt werden kann und wieder zusammenschnellt, die Strukturvalenzen einem starren, das zerreißt und neu geknüpft werden muß. Als Kriterium für kolloidchemische Reaktionen im Gegensatz zu rein organisch-chemischen wird die Wirkungsbetätigung dieser beiden Valenztypen herangezogen.

Begründung finden diese Behauptungen im Verhalten der Cellulose und der Stärke. Die Cellulose kann in Gestalt ihres Acetates durch Hitzedesaggregation in ihr wasserlösliches Bauelement, das Glucoseanhydridcellosan, von der gleichen Drehung umgewandelt werden, das die Eigenschaft, sich reversibel wieder zur Cellulose zurückzubilden, hat. Bei der Stärke tritt eine Umlagerung ein, die bei den beiden Stärkebestandteilen, von denen die Hüllsubstanz mit dem Glykogen identisch ist, zu Körpern anderer Drehung und ohne Assoziationsneigung führt, die aber auf dem normalen Wege der Stärkeverzuckerung durch die spezifischen Fermente, die Amylase, liegen. Diese Körper haben auch eine Sonderbeziehung zur Glykolyse, da sie neben Stärke und Glykogen die einzigen sind, welche durch das Muskelferment in Milchsäure umgewandelt werden; sie müssen konstitutionell mit der reaktionsbereiten Form der Glucose zusammenhängen, die im Blutzucker mit der normalen Glucose im Gleichgewicht steht. Diese Form kann im statu nascendi als ein Radikal erscheinen, welches zu reagieren, z. B. zur Maltose, dem Endprodukt der Amylolyse, führt.

R. Kuhn, Zürich: „Über Stärke“.

Die verschiedene Reaktionsfähigkeit der Stärken verschiedener Pflanzen hängt mit dem Phosphorsäuregehalt im Amylopektin, der Hüllsubstanz der Stärkekörper, zusammen. Amylosen und Amylopektine der untersuchten Pflanzen sind in chemischer Hinsicht wesensgleich. Für die Verknüpfungsstelle der Zuckerreste ergibt sich, daß die primären Hydroxylgruppen der Glucose freiliegen. Beim enzymatischen Abbau treten molekulare Umlagerungen ein, als deren Endprodukte die stabile Maltose, die Polyamylosen (von F. Schadinger in Wien entdeckt), die Hexosane und das Lävoglucosan auftreten. Das an Beispielen klar gelegte Wesen dieser Umlagerungen erklärt die physiologisch wichtige Tatsache, daß im Organismus Stärke und Glykogen (z. B. bei der Bildung von Acetaldehyd und von Milchsäure) viel reaktionsfähiger sind als Traubenzucker. Diese

Tatsachen vermochten die älteren Theorien, die in der Stärke glucosidische Verknüpfung sehr zahlreicher, gewöhnlicher Glucosereste annahmen, nicht zu erklären.

H. Staudinger, Freiburg: „Über die Konstitution hochpolymerer organischer Stoffe“.

Vortr. ist der Ansicht, daß, bevor man an die Aufklärung der Konstitution der wichtigen organischen Kolloide in der Natur, der Polysaccharide und der Eiweißstoffe, herangehen kann, es notwendig ist, an einfachen, hochpolymeren Kohlenwasserstoffen wie am Kautschuk, dem Polystyrol, dem Polyinden oder an polymeren Hydriden wie dem Polyacrylsäureester die Eigenschaften der hochpolymeren Kolloide zu studieren. Die Bearbeitung der angeführten Fälle hat weiter den Vorteil, daß außer den Polymeren auch die Monomeren genau bekannt sind, so daß man den Polymerisationsverlauf verfolgen kann. Diese einfachen Beziehungen zwischen Monomeren und Polymeren sind bei den angeführten Naturkörpern meist nicht vorhanden. Die Arbeiten bestätigten die schon früher veröffentlichte Annahme, daß in den hochpolymeren Stoffen sehr große Moleküle, Makromoleküle, vorliegen müssen. Das Molekül muß hier allerdings rein chemisch definiert werden, wie es Laurent tat, als „die kleinste Menge, welche man anwenden muß, um eine Verbindung zustande zu bringen“. Nach dieser Auffassung sind aus den Hochpolymeren niedermolekulare Körper nur durch eine chemische Zerlegung zu erhalten.

Bei den Hochpolymeren können zwei Gruppen unterschieden werden: Die unlöslichen — hier wurde das Polyoxymethylen studiert — die ein Modell für die Cellulose abgeben sollen, mit dem Resultat, daß hier ein höherer Polymerisationsgrad sicher nachgewiesen werden konnte. Auch bei diesen festen Stoffen muß im Gegensatz zu anderen Anschauungen die Frage gestellt werden, wie groß der kleinere Teil, der die Verbindung charakterisiert, mindestens ist. Bei verschiedenen, unlöslichen Hochpolymeren fällt die Antwort überraschend verschieden aus; so ist bei den unlöslichen Polycyclopentadienen ein Polymerisationsgrad von 6 anzunehmen. Eine weitere Gruppe von Hochpolymeren bildet Kolloidlösungen. Bei diesen wird angenommen, daß das Kolloidteilchen mit dem Molekül identisch ist. Diese wahren Kolloide unterscheiden sich also von den übrigen Kolloiden dadurch, daß dort der Verteilungszustand nur durch das entsprechende Lösungsmittel bedingt, und bei Veränderung desselben eine niedermolekulare Lösung möglich ist. Diese zweite Gruppe von Kolloiden, zu denen z. B. eine Lösung von Zucker in Benzol und die Seifen gehören, werden als Topokolloide bezeichnet.

Zur Konstitutionserklärung der Eukolloide trug wesentlich die Untersuchung der Hemikolloide bei. Es sind dies Produkte, die wie die Eukolloide nicht Verbindungen von einheitlicher Molekulargröße darstellen, sondern hier sind Gemische von verschiedenen Hochpolymeren vorhanden. Zum Unterschied von den Eukolloiden ist hier der Polymerisationsgrad geringer, so daß genaue Molekulargewichtsbestimmungen in einer Reihe von Fällen möglich sind. Diese führten bei den hemikolloiden Polystyrolen, die man aus den Styrolen durch Erhitzen oder durch Katalysatoren erhalten kann, zu dem Ergebnis, daß 20 bis 50 Styrolmoleküle polymerisiert vorliegen. Solche Hemikolloide wurden außer bei der Polymerisation des Styrols auch bei der des Zyklopentadiens, Indens, Anethols und weiter als Abbauprodukte des Kautschuks beobachtet. Solche Gemische von Hemikolloiden lassen sich durch Behandeln mit Lösungsmitteln in Fraktionen zerlegen, eine Trennung, die man mit der Fraktionierung einer Petroleumsorte vergleichen kann. In den einzelnen Fraktionen liegen also Gemische von Polymeren vor, von denen nur das Durchschnittsmolekulargewicht angegeben werden kann. Aber daß hier wirklich Moleküle vorhanden sind, zeigt sich daran, daß bei chemischer Umwandlung sich die durchschnittliche Molekulargröße nicht ändert. So konnten drei Polyindenfraktionen, die durch verschiedene Molekulargewicht, Löslichkeit und Viskosität der Lösung zu charakterisieren waren, durch Reduktion in Hexa-hydro-polyinden umgewandelt werden, ohne daß eine Änderung des Molekulargewichts eintrat, wie folgende Tabelle zeigt:

	Gemisch		Leichtlöslich		Mittellöslich		Schwerlöslich	
	Poly- inden	Hydro- indien	Poly- inden	Hydro- indien	Poly- inden	Hydro- indien	Poly- inden	Hydro- indien
	240° mittel	260° mittel	215° klein	230° klein	245° mittel	240° mittel	270° höchst	260° höchst
Zersetz.-Temp.								
Viscosität . . .	gleich	Hydro-kleiner		gleich		gleich		gleich
Kryosk. Benzol	3900	4000	2200	2600	3300	3300	4500	4300
C ₂ H ₂ Br ₂	3200	3000	2000	2200	3300	3100	4400	4200
ebull. CCl ₄ . . .	4100	2900	2600	2200	3400	3300	4000	3800

Die Eukolloide, die höher viscose Lösungen geben, müssen darnach noch komplizierter gebaut sein, und es wird angenommen, daß die Moleküle so groß sind, daß sie schon bei gewöhnlicher Temperatur in Bruchstücke mit freien Valenzen zerfallen. Ob ein Topokolloid oder ein Eukolloid vorliegt, läßt sich also durch chemische Untersuchungen unter Berücksichtigung der physikalischen Eigenschaften entscheiden. Die Eukolloide und ebenso auch die Hemikolloide lösen sich gerade in den Lösungsmitteln, in denen der Grundkörper löslich ist. Bei chemischer Umwandlung dieser Kolloide bleibt — sofern kein Abbau eintritt — der Kolloidcharakter erhalten, nur tritt mit Veränderung des chemischen Charakters eine Änderung der Löslichkeit ein. So ist die Polyacrylsäure in Wasser löslich, der Ester in einigen organischen Lösungsmitteln, wie z. B. Anethol; ein daraus mit Grignardschem Reagenz hergestellter tertiärer Alkohol löst sich in Alkohol, und ein daraus wieder gewonnener Kohlenwasserstoff endlich ist wieder in Kohlenwasserstoffen löslich.

Aus dem wasserunlöslichen Kautschuk konnte über das Kautschukdibromid durch Behandlung desselben mit Triäthylphosphin ein quaternäres Phosphoniumsalz hergestellt werden. In dieser Form ist das Produkt — als neutrales Salz — in Wasser löslich und besitzt dabei noch wesentliche, physikalische Eigenschaften des Kautschuks, wie Dehnbarkeit und Elastizität. Die wässrige Lösung ist weiter nicht dialysierbar, ein Zeichen, daß ein wesentlicher Abbau des großen Moleküls bei der Umwandlung in das Salz nicht stattgefunden hat. Die Auffassung, daß in den hochpolymeren Stoffen große Moleküle vorhanden sind, kann also die verschiedenartigsten Umsetzungen dieser Moleküle verständlich machen und regt weiter noch zu einer chemischen Bearbeitung dieser Stoffe an, also zu einer wirklichen Huanggriffnahme der Chemie dieser Kolloide.

E. Ott, Münster i. Westfalen: „Über den synthetischen Aufbau der Chavicinsäure“ (nach Versuchen von G. Maas und H. Lohaus).

Die Chavicinsäuregruppe, d. h. die beiden Isomeren der Piperinsäure, bei denen die $\gamma\delta$ -Doppelbindung die beiden Wasserstoffatome in der cis-Stellung trägt, kann nicht in gleicher Weise wie die Piperinsäure, deren Synthese Ladenburg und Scholtz¹⁾ gelang, aufgebaut werden, da nach Beobachtungen von G. Maas in der Zimtaldehydreihen die cis-Formen, z. B. des Zimtaldehyds so unbeständig sind, daß man an ihrer Stelle stets die trans-Formen erhält. So liefert der Phenylpropiolaldehyd, sowie auch sein Acetal bei der katalytischen Halb-reduktion nur den gewöhnlichen Zimtaldehyd. Auch die von A. Sonn und E. Müller²⁾ ausgearbeitete Zimtaldehydsynthese läßt sich nicht durchführen zur Gewinnung der cis-Form, weil die allo-Zimtsäure mit Thionylchlorid nur trans Zimtsäurechlorid liefert, auch wenn bei der ganzen Darstellung die Temperatur von 30° nicht überschritten wird. Da anderseits in der Gruppe des Chavicus die cis-Stellung der $\gamma\delta$ -Doppelbindung so stabil ist, daß sie auch bei tagelangem Kochen mit alkoholischen Alkalilösungen nicht nach trans umgelagert wird, ergab sich daraus die Aufgabe, bei der Synthese die Doppelbindung erst dann durch katalytische Reduktion aus einer Acetylenbindung entstehen zu lassen, wenn sie durch die Kette mit Säuregruppen genügend

stabilisiert und dadurch vor Umlagerung geschützt wird. Diese Aufgabe wurde auf folgende Weise gelöst: Da in der Phenylreihe im Gegensatz zur Piperonylreihe das notwendige Ausgangsmaterial viel leichter zugänglich ist, dienten diese Materialien zur Ausarbeitung des Weges. Claisen und Driesssen erhielten aus dem Phenylpropargylaldehyd und Malonsäure die Phenylpropargylidenmalonsäure³⁾. Wie wir fanden, kann man direkt das zuerst dargestellte Acetal des Aldehyds in Eisessig mit Malonsäure kondensieren, wenn man kleine Mengen Schwefelsäure zufügt, in der Piperonylreihe erfolgt die Kondensation (unter Austritt von Essigester) aus dem Acetal schon ohne Schwefelsäurezusatz, der in diesem Fall zu unterlassen ist. Die Phenylpropargylidenmalonsäure läßt sich in wässriger Lösung als Natriumsalz oder in Eisessiglösung mit Tierkohle-Palladium als Überträger hydrieren, wobei nur cis-Anlagerung erfolgt, und man also in die gewünschte Reihe der $\gamma\delta$ -cis-Verbindungen gelangt. Es entsteht, besonders beim Arbeiten in Eisessiglösung als Hauptprodukt die ölige cis-cis-Cinnamylidenessigsäure, die der Chavicinsäure in der Piperonylreihe entspricht, und aus der Malonsäure durch Kohlensäureabspaltung hervorgegangen ist. — Zur Durchführung der analogen Synthese in der Piperonylreihe gingen wir vom Piperonylacetylen aus, das bereits auf einem sehr mühsamen und lustreichen Wege vom Piperonal aus aufgebaut worden ist⁴⁾. Dieses führten wir durch Behandlung mit Äthylmagnesiumbromid in die Magnesiumverbindung über, eine Reaktion, die, wie in dem einfachsten Fall des Acetylens, unter Äthanentwicklung vor sich geht. Diese Magnesiumverbindung kann durch Ameisenester in den Piperonylpropargylaldehyd vom Schmelzpt. 76°, durch Orthoameisensäureäthylester in sein Acetal (Siedep.₁₆ 189/190°) überführt werden. Letzterer Weg ist der vorteilhaftere, das Acetal wird am besten direkt im rohen Zustand, d. h. ohne Vakuumdestillation, bei der sich stets ein Teil zersetzt, in Eisessiglösung mit Malonsäure bei Zimmertemperatur kondensiert, wobei man die Piperonylpropargylidenmalonsäure in einer Ausbeute von 60% d. Th. (bezogen auf das angewandte Piperonylacetylen) erhält. Diese Säure ist im Gegensatz zur gelben Säure in der Phenylreihe erheblich stärker gefärbt (hellbraun), sie zersetzt sich bei 250°. Ihre katalytische Halb-reduktion verläuft analog wie in der Phenylreihe; neben der in sechsseitigen Sternen kristallisierenden, bräunlich-gelben Dihydro-3,4-Methylendioxy-cinnamylidenmalonsäure vom Zers.-P. 173°, dem Produkt einer Anlagerung von 4 Atomen Wasserstoff, erhält man die ölige cis-cis-3,4-Methylendioxy-cinnamylacrylsäure, die Chavicinsäure.

C. Wedekind, Hann.-Münden: „Stickstoffisomerie bei Salzen tertiärer asymmetrischer Amine“.

Die bisher bekannt gewordenen optisch-aktiven Verbindungen mit Stickstoff als asymmetrisches Zentrum sind sämtlich quartäre Ammoniumsalze, d. h. sie entsprechen dem allgemeinen Typus N (a) (b) (c) (d) x. Theoretisch sollten auch asymmetrische Tertiärbasen der allgemeinen Form N (a) (b) (c) bei der Salzbildung mit optisch-aktiven Säuren zu stereoisomeren Salzen vom Typus N (a) (b) (c) (H) x führen. Dahinzielende Versuche sind bisher vergeblich gewesen. Dem Vortragenden ist es nun in Gemeinschaft mit K. A. Klotz gelungen, einen derartigen Fall in der Pyrazolonreihe zu verwirklichen, und bis zu einer Molekulardrehung von — 202° für das aktive Kation zu gelangen. Die in bezug auf das Kation links drehenden Salzfraktionen zeigen eine zeitliche Drehungsänderung in dem Sinne, daß die Drehung ziemlich schnell von links nach rechts bzw. O übergeht. Die in bezug auf das Kation rechts drehenden Salzfraktionen zeigen zeitlich konstante Drehung. Bei Ersatz des optisch-aktiven Anions durch irgend einen anderen, inaktiven Säurerest verschwindet die gesamte Drehung.

K. Hess, Berlin-Dahlem: „Über Lösung und Abbau von Cellulose, ein Beitrag zur Chemie hochmolekularer Körper“.

1. Für die sogenannten hochmolekularen Körper besteht eine grundsätzliche Schwierigkeit in der Feststellung einer

¹⁾ B. 15, 1390, B. 27, 2958, B. 28, 1195.

²⁾ B. 52, 1930.

³⁾ Driesssen, Dissert. Kiel 1898.

⁴⁾ Manchot, A. 387, 286 [1912].

Grenze zwischen Lösung und chemischem Abbau. Eine Grenze ist hier vielfach gelegnet worden, indem man Lösung und chemischen Abbau als gleichartig hinnahm. In dessen besteht meines Erachtens die Schwierigkeit mehr in der Unvollkommenheit der herangezogenen Versuchsmethoden als in einem tatsächlichen Übergang der in Frage stehenden Grenzen. Dies ist für die Cellulose in aller Deutlichkeit hervorgetreten, und hat hier wohl zum ersten Male zu einem weitgehenden Einblick in den Aufbau einer sogenannten hochmolekularen Substanz geführt.

2. Als besonders wesentlich muß ich unsere Beobachtungen voranstellen, nach denen man Triacetylcellulose, Diacetylcellulose und Trimethylcellulose in vorzüglich kristallisierten Präparaten gewinnen kann. Auch vorsichtig nitrierte Cellulose kann man nach öfterem Umfällen aus Aceton aus diesem Lösungsmittel in makrokristallinen Massen abscheiden, die aber bisher noch nicht in so gut erkennbaren Formen wie die anderen Derivate erhalten worden sind. Ich zweifle aber nicht, daß wir auch hier bald so weit sind.

3. Triacetylcellulose, Diacetylcellulose und Trimethylcellulose zeigen die auffällige Eigenschaft, sich in gewissen Konzentrationsgrenzen in Eisessig molekular aufzulösen, d. h. bis zu Molekülgrößen, die genau einem Glucoseanhydrid entsprechen. Aus solchen Lösungen kann man die Präparate in der ursprünglichen Form wieder abscheiden. Bei höheren Konzentrationen sowie auch in anderen Lösungsmitteln beobachtet man Molekülassoziationen, die durch keine irgendwie erkennbaren Gesetzmäßigkeiten geregelt sind.

4. Für die Verseifungsprodukte der Acetylcellulosen gibt es ein vollständig mit Baumwollcellulose übereinstimmendes, polarimetrisches Verhalten in Kupferaminolösung, so daß in diesen Derivaten chemisch intakte, d. h. chemisch nicht abgebauta Cellulose in substituiertem Zustand vorliegt. Die Molgewichtsbestimmungen der Acetate ermöglichen also einen unmittelbaren Rückschluß auf die Strukturmolekel der Cellulose. Diese Folgerung wird bestätigt durch die Anwendung des Massenwirkungsgesetzes auf die Lösungen der Cellulose in den Kupferaminolösungen. Die Cellulose ist danach ebenfalls als ein Glucoseanhydrid aufzufassen.

5. Die Darstellung der Cellulosederivate, ihre Kristallisation und ihre monomolekulare Auflösung in Eisessig sind Vorgänge, die sich ohne Änderung des chemischen Moleküls der Cellulose vollziehen, d. h. Vorgänge, die sich ohne O-Brückenlösung, ohne O-Brückenverschiebung, ohne irgendwie nach stöchiometrischen Gesetzen erfolgende Verschiebung von Valenzen bzw. Koordinationsvalenzen abspielen. Die Kristallisation und die Dispergierbarkeit ist lediglich eine Folge der Substitution der OH-Gruppen der Cellulose. Auf Grund der Kristallisationsfähigkeit der Cellulosederivate kann ich die Wirkung des Lösungsmittels bei der Dispergierbarkeit bis zu den C₆-Molekülen grundsätzlich als nichts anderes als den Abbau eines festen Kristalls durch ein Lösungsmittel auffassen. Gegenüber den bekannten Zuckern und ihren Derivaten, Methylaten und Acetaten, kann ich in bezug auf die Dispergierbarkeit kaum mehr als einen graduellen Unterschied erkennen, dahingehend, daß die lösende Kraft der Lösungsmittel (auch des Eisessigs) für die Cellulosederivate von geringerer Wirkung als bei den bekannten, z. B. Zuckeracetaten und Zuckermethylen, ist.

6. Der Nachweis der spontanen Kristallisationsfähigkeit von unmittelbaren Derivaten der Cellulose, die man lange für unkristallisierbar und hochmolekular gehalten hat, ihre monomolekulare Löslichkeit bei niedriger Lösungskonzentration und ihre micellare Löslichkeit bei höheren Lösungskonzentrationen, scheint mir das Problem des Aufbaus hochmolekularer Stoffe zum mindesten für die Cellulose von einer dem Chemiker gut zugänglichen Seite zu beleuchten. Die Auffassung über den Aufbau der Cellulose, die sich aus den vorangehenden Versuchen ergibt, kommt den Ansichten recht nahe, die der geniale Naturbeobachter C. v. Nägeli ganz allgemein über das Wesen des Aufbaus hochmolekularer Stoffe geäußert hat. v. Nägeli erklärte das Verhalten der sogenannten hochmolekularen Stoffe gegenüber Lösungsmitteln durch die Annahme, daß die lösende Kraft dieser nicht ausreiche, um sie bis zur molekularen Verbindung zu lösen. Nach v. Nägeli werden diese

Stoffe nur bis zu Molekülkomplexen (Micelle) gelöst. Er ließ dabei die Frage offen, ob die Moleküle groß oder klein sind. Für Acetylcellulosen sowie Methylcellulosen lehren die Versuche, daß Eisessig in gewissen Konzentrationsbereichen die lösende Kraft gegenüber den Molekulkomplexen besitzt, um sie bis zu den Molekülen zu lösen, und daß die in Frage stehenden Moleküle klein sind.

7. Wie vollzieht sich nun den Lösungsvorgängen gegenüber der chemischen Abbau der Cellulose? Ich will hier einen Vorgang besonders hervorheben, der in letzter Zeit näher aufgeklärt werden konnte, die Acetolyse. Entgegen den bisherigen Auffassungen, nach denen man diesen Abbau als eine im chemischen Sinne typische Molekülverkleinerung auffaßt, handelt es sich bei dem ersten Eingriff des Reaktionsmediums (Schwefelsäure, Essigsäureanhydrid) in das Cellulosemolekül um eine Molekülvergrößerung, nämlich um einen echten Polymerisationsvorgang. Hier wurde als erstes Reaktionsprodukt in Ausbeute von 92% der Theorie ein Hexacetyl-biosan gefaßt, das durch Polymerisation von 2 Molekülen Acetylcellulose infolge der Einwirkung der Schwefelsäure entsteht. Der Vorgang ist analog der Polymerisation des Äthylenoxydes zu Dioxyäthylen. Das Hexacetylbiosan läßt sich nach der Verseifung der Essigsäuregruppen in den Hexamethyläther überführen, der bei der Hydrolyse quantitativ 2,3,6-Trimethyl-glucose liefert. Trotzdem die Biosanderivate ein doppelt so großes Molekül als die entsprechenden Cellulosederivate haben, ist die Assoziationsstendenz stark abgeschwächt. Die Größe der Strukturmolekel und die Assoziationsstendenz stehen bemerkenswerterweise hier in einem umgekehrten Verhältnis. Das Hexacetylbiosan liefert bei weiterer Einwirkung von Essigsäureanhydrid-Schwefelsäure Cellbioseacetat und Isocellobioseacetat. Es vermittelt also die bisher so rätselhafte Bildung dieser Biosen aus dem Cellulosemolekül, das ein Glucosan ist.

8. Sehen wir von den anderen Abbaureaktionen der Cellulose ab, wie der Hydrolyse durch wässrige Säuren, die in bezug auf den Reaktionsmechanismus noch wenig erforscht sind, so haben wir offenbar in der Lösung und dem geschilderten chemischen Abbau der Cellulose zwei scharf trennbare Vorgänge vor uns. Die Lösung ist reversibel, der chemische Abbau der Acetolyse ist irreversibel und führt über das Biosan zu Substanzen, deren Konstitutionen die Konstitution des Cellulosemoleküls nicht mehr erkennen lassen.

G. Jantsch, Bonn: „Über Verbindungen mit zweiwertigen seltenen Erdelementen“.

Während wir über die Verbindungen der seltenen Erden mit Sauerstoff gut orientiert sind und wissen, daß neben den Oxyden der Formel Me_2O_3 nur das Cer, als stabiles Oxyd, dasjenige der Formel CeO_2 , also ein IV-Oxyd, bildet, von welchem sich Salze ableiten, und daß von den anderen Elementen nur noch Praseodym und Terbium sauerstoffreiche Oxyde als Me_2O_3 , die allerdings zur Salzbildung nicht befähigt erscheinen, zu bilden vermögen, waren bisher unsere Kenntnisse über die Bildung von Verbindungen, in welchen den seltenen Erd-Elementen eine niedere Wertigkeitsstufe als drei zukommt, noch wenig geklärt. Es ist als sicher anzunehmen, daß in den Carbiden, wie dies Moissan, Matignon und Damiens bereits vermutet haben, zweiwertige Erden vorliegen, und daß diese Carbide daher in ihrer Zusammensetzung denjenigen der Erdalkalielelemente entsprechen.

In Gemeinschaft mit Rüping und Kunze hat Votr. die Versuche über die Darstellung des Samariumchlorürs, die Matignon 1906 veröffentlicht hat, und über die seitdem nichts mehr publiziert wurde, wiederholt. Die Reduktion des wasserfreien Chlorides mit Wasserstoff gelang nicht. Dagegen konnte bei Anwendung von Ammoniak unter Einhaltung bestimmter Temperaturen und unter Ausschluß von Feuchtigkeit und Sauerstoff das gegenüber Feuchtigkeit außerordentlich empfindliche Samariumchlorür erhalten werden. Weitere, in Gang befindliche Untersuchungen machen es wahrscheinlich, daß auch die niederen Chloride der anderen Ceriterden-Elemente darstellbar sind. Es scheint damit bezüglich der Bildung von niederen Chloriden bei den seltenen Erden nicht jenes selektive Verhalten zu bestehen, welches bezüglich der Oxydbildung beobachtet wird.

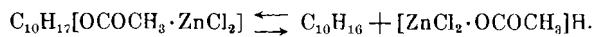
Die Reaktion ist umkehrbar. Das Gleichgewicht wird von beiden Seiten aus erreicht. Der Einfluß der Lösungsmittel auf die Geschwindigkeit der Umlagerung ist derselbe, wie er bei andern Isobornylestern festgestellt wurde. Auch hier spielt die Ionisation, als das die Umlagerung auslösende Moment, eine ausschlaggebende Rolle. Damit ist die katalytische Wirkung des Chlorzinks bei der Wasserabspaltung aus Alkoholen, sowie seine bekannte, isomerisierende Wirkung völlig aufgeklärt.

Als starke Säuren liefern die Hydroxosäuren der Zinkhalogenide mit Triarylcabinolen intensiv gefärbte Verbindungen von salzartigem Charakter.

Ebenso wie die Hydroxylionen des Wassers vermögen das Chlorzink und eine Reihe andere Metallhalogenide die Anionen organischer Säuren zu binden. Die beim Auflösen von Chlorzink in Essigsäure entstehende Chlorzinkessigsäure $[\text{ZnCl}_2 \cdot \text{OCOCH}_3] \text{H}$, ist eine außerordentlich starke Säure, die in bezug auf ihre Acidität die Trichloressigsäure bei weitem übertrifft und bereits den starken Mineralsäuren vergleichbar ist. Diazoessigester wird auch in verdünnten Lösungen augenblicklich zersetzt.

Mit Camphen verbindet sie sich mit größter Leichtigkeit zu Isobornylacetat-Chlorzink. Als Zwischenprodukt konnte das Camphenhydrataacetat-Chlorzink nachgewiesen werden.

Das Isobornylacetat-Chlorzink verhält sich in jeder Beziehung wie der Ester einer ganz starken Säure. In verdünnten Lösungen dissoziiert es, nach vorangehender Umlagerung in das Camphenhydrataacetat-Chlorzink in Camphen und Chlorzinkessigsäure:



Auch hier führen Anlagerungen und Dissoziationen zum selben Gleichgewicht. Der Einfluß der Lösungsmittel auf die Geschwindigkeit der Umlagerung ist der gleiche, wie bei allen bisher untersuchten Estern.

Der bereits bekannte, katalytische Einfluß des Chlorzinks auf die Anlagerung organischer Säuren an Olefine und Terpene⁶⁾ ist damit auf die intermedäre Bildung derartiger starker, komplexer Säuren der Formel $[\text{ZnCl}_2 \cdot \text{OCOR}] \text{H}$ zurückgeführt.

Triarylcabinole und α -, β -ungesättigte Ketone zeigen beim Auflösen in Chlorzinkessigsäure intensive Halochromieerscheinungen, welche denjenigen in konz. Schwefelsäure ähnlich sind.

Auch andere Neutralmoleküle, wie das Schwefeldioxyd, Bortrioxyd und Pyroboracetat besitzen, wie das Chlorzink, die Fähigkeit, mit den Anionen organischer Säuren zu mehr oder weniger stabilen, komplexen Anionen zusammenzutreten, und damit eine „Verstärkung“ der organischen Säuren bzw. eine Verschiebung ihres Dissoziationsgleichgewichts zu bewirken. Sie besitzen demgemäß auch für bestimmte Reaktionen eine dem Chlorzink ähnliche, wenn auch meist weniger stark ausgeprägte katalytische Wirkksamkeit⁷⁾.

Die Untersuchung der Ansolvosäuren wird in weitestem Umfange fortgesetzt.

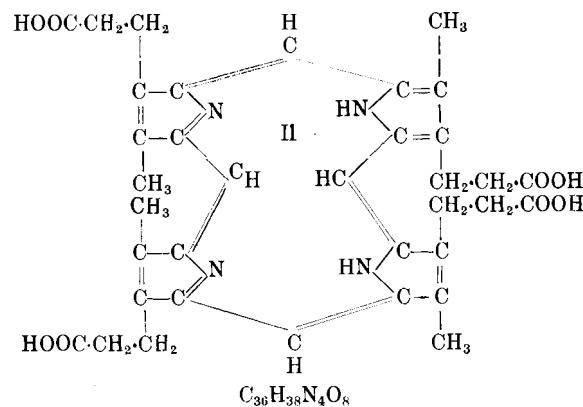
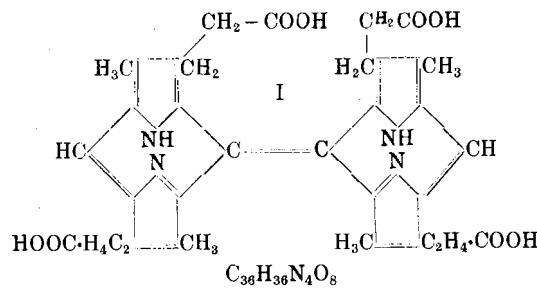
H. Fischer, München: „Synthesen des Koproporphyrins“.

Koproporphyrin wurde im Jahre 1915 aus dem Harn des Porphyriepatienten Petry in kristallisiertem Zustand gewonnen, kurz danach auch aus seinem Kot. Bei einem zweiten Fall von angedeuteter Porphyrie (Dietz) wurde es auch rein erhalten. Das Hauptporphyrin des Petry-Harns ist jedoch Uroporphyrin, das aus dem Koproporphyrin durch Abspaltung von Carboxylgruppen erhalten werden kann. Kristallisierte Porphyrine vom Uro- bzw. Koproporphyrin-typ sind dann von Ellinger und Rießer, Abderhalden, W. Löffler, Garrard, Weiß und W. H. Veil sowie H. Weiß beschrieben worden. Koproporphyrin wurde dann weiter als normales Stoff-

⁶⁾ Kondakoff, I. p. [2] 48, 479 [1893]; 65, 223 [1902]; Ertshikewski, Bl. [3] 16, 1584 [1896].

⁷⁾ Vgl. D. R. P. 401 870; 406 768.

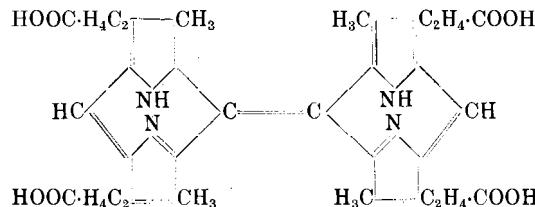
wechselprodukt erkannt; im Vegetarianerharn und -kot ist es in geringem Ausmaße enthalten. Kopro- und Uroporphyrin scheinen in der Natur weit verbreitet zu sein. Uroporphyrin tritt als Kupfersalz, Turacin, in den Schwungfedern der Turaci auf, Koproporphyrin wurde kristallisiert aus Hefe erhalten, und seine Identität durch Elementaranalyse bewiesen. Durch Abbau wurde die Konstitution des Koproporphyrins weitgehend aufgeklärt, und folgende beiden Konstitutionsformeln wurden zur Diskussion gestellt:



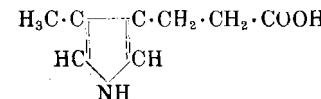
Formel II steht in Analogie zur Küsterschen Häminformel.

Porphyrine sind neuerdings synthetisch durch Untersuchungen mit Klarer¹⁾ und Halbig²⁾ zugänglich geworden. Die dort beschriebenen Reaktionen wurden auf die Kryptopyrrolcarbonsäure übertragen, und so verschiedene Porphyrine kristallisiert erhalten: Tetramethylporphintetrapropionsäure und Isotetramethylporphyrin tetrapropionsäure. Erstere ist mit dem natürlichen Koproporphyrin absolut identisch, während das Isoporphin einen 30° höheren Schmelzpunkt besitzt. Dem Koproporphyrin kommt eine der beiden angegebenen Konstitutionsformeln zu, während das Isokoproporphyrin durch folgende Formulierung ausgedrückt wird, bzw. die II analoge mit vier Methingruppen.

Diese Synthesen wurden mit Andersag durchgeführt, eine dritte Koproporphyrinsynthese mit Treibis. Bei der Hä-



minreduktion wurde eine neue, noch nicht bekannte Säure, die Opsoporphyrin-carbonsäure von folgender Konstitution isoliert:



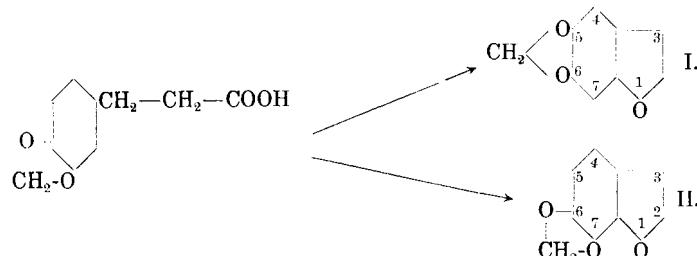
Nun war mit Sturm gefunden worden, daß Pyrrole dieser Konstitution mit Glyoxal-tetramethyl-diäthyl und Ameisensäure unter Porphyrinbildung reagieren, und diese Synthese übertrugen wir auf die Opsoporphyrin-carbonsäure. In der Tat ge-

¹⁾ Liebigs Annalen 448, 178 [1926]

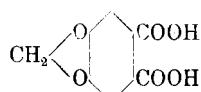
²⁾ Liebigs Annalen 448, 193 [1926].

sich die der Hydroferulasäure strukturell so nahe verwandte Methylenäther-hydrokaffeesäure in dieser Richtung hin verhalten würde.

Zu diesem Zwecke habe ich mit N. Janovics diese disubstituierte Hydrozimtsäure aus Piperonal synthetisiert. Durch kleine Abänderungen der alten Vorschriften, beim Perkinisieren und Hydrieren, konnten wir die Ausbeuten etwas verbessern. Nach vielen, vergeblichen Versuchen kamen wir zur Einsicht, daß konz. Schwefelsäure in diesem Falle nicht zum Ziele führt, d. h. der Indonringschluß mit ihr nicht zu bewerkstelligen ist. Erst mit Phosphorpentooxyd gelang uns die Konensation. Der Ringschluß kann auch in diesem Falle — wie bei der Hydroferulasäure — an zwei verschiedenen Stellen erfolgen, wodurch die Bildung zweier isomeren Hydrindone zu gewärtigen ist:



Nach I. wäre der Ringschluß in „Meta-Para“ — nach II. in „Meta-Ortho“ zu den beiden Hydroxylgruppen erfolgt. — Um zu entscheiden, welche der beiden Isomeriemöglichkeiten vorliegt, haben wir den gewohnten Weg der Oxydation beschritten. I. müßte hierbei Methylenäther-normetahemipin — II. hingegen Methylenäther-norhemipinsäure liefern. Das Experiment hat im Sinne I. entschieden, daß also unser Hydrindon bei der Oxydation den Methylenäther der Normetahemipinsäure:



lieferte, wodurch bewiesen ist, daß die Indonbildung oder der Ringschluß auch in unserem Falle an der von Anfang an zu erwartenden, bevorzugten Stelle erfolgt, und seine Konstitution entsprechend der Struktur I. — diejenige eines Methylenäthers des 5-, 6-Dioxy- und nicht die eines 6-, 7-Dioxyhydrindons ist. —

Die Oxydation war mit großen, experimentellen Schwierigkeiten verbunden und führte nur dann zum Ziele, als wir nach zahlreichen vergeblichen Versuchen nicht das Hydrindon selbst, sondern sein Oxim der Oxydation unterzogen. — Nur durch diesen Kunstgriff ist es gelungen, ein kristallisiertes und analysierbares Oxydationsprodukt zu fassen, und mit der zuerst von M. Freund²⁾, bei der Oxydation des Hydrastinins — eines Spaltproduktes des *Hydrastis canadensis*-Alkaloides — erhaltenen sogenannten Hydrastinsäure zu identifizieren.

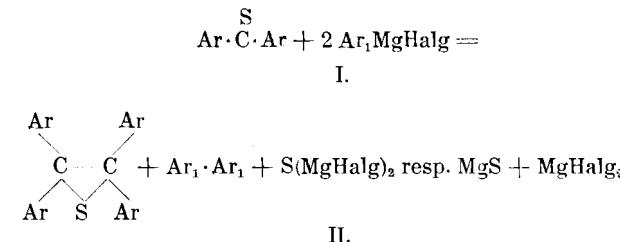
Ad. Grün und R. Limpächer, Aussig: „Über Struktur- und Stereo-Isomerie bei Diglyceriden und ihren Mineral-säureestern“. (Vorgetragen von Ad. Grün.)

Bei der Überprüfung der älteren Methoden zur Synthese von einsäurigen Diglyceriden ergab sich, daß in allen Fällen Gemische der beiden möglichen Isomeren, die symmetrische und die asymmetrische Verbindung entstehen. Dasselbe ergab eine neue Synthese von Grün und Wittka, die in Dioxyacetone zwei Acyle einführt und die acylierte Carbonylverbindung katalytisch zum Alkohol, Diglycerid, hydriert. Die Konstitution der quantitativ isolierten Verbindungen wurde in allen Fällen eindeutig bewiesen durch Überführung in Triglyceride von bekannter Konstitution, insbesondere aber durch die Spaltung von unsymmetrischem Diglycerid in optische Antipoden auf dem Wege über die Strychninsalze der Schwefelsäure- und Phosphorsäureester. Die strukturisomeren Diglyceride lassen sich durch bloßes Erwärmen oder Schmelzen der Lösungen bis zur Erreichung eines Gleichgewichtszustandes gegenseitig ineinander umlagern. Ferner zeigen sie, ebenso die Triglyceride, bei ebullioskopischen Bestimmungen in verschiedenen Lösungs-

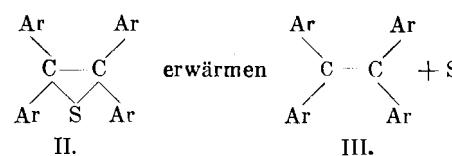
mitteln (Benzol, Aceton) Abhängigkeit der Teilchengröße und der Konzentration; bei höherer Konzentration, z. B. in 6%iger Lösung, findet man die berechneten Molekulargewichte, in verdünnten Lösungen dagegen kleinere, und zwar z. B. in 0,4%igen Lösungen nur die Hälfte der berechneten Werte. Dabei zeigt jedes aus diesen Lösungen wieder quantitativ isolierte Diglycerid keine Veränderung der Zusammensetzung, aber eine teilweise Umlagerung in die strukturisomere Verbindung. Es hat demnach den Anschein, daß die Glyceride unter den gewählten Versuchsbedingungen zum Teil in Bruchstücke zerfallen, womit sowohl die teilweise Umlagerung der isomeren Diglyceride ineinander eine einfache Erklärung findet, wie auch die Erscheinung der Selbstumesterung bei Di- und Monoglyceriden. Die aktiven Formen der Alkalosalze unsymmetrischer Diglycerid-Schwefelsäureester und die entsprechenden Phosphorsäurederivate zeigen bei etwa 25—30° nur eine verschwindend geringe Drehung; bei Abkühlen der Lösung um nur wenige Grade, z. B. auf 20°, geht die Drehung erst auf 0 zurück, schlägt dann in die entgegengesetzte Richtung um und steigt mit fortschreitender Abkühlung zu außerordentlich hohen Werten an, deren Endbetrag durch die — in 1%iger Lösung bei etwa 18° erfolgende — Abscheidung des gelösten Stoffes bedingt wird. Diese enorme Abhängigkeit der Drehung von der Temperatur bei gleichbleibender Konzentration ist nur erklärlich aus einer tiefgreifenden Veränderung des Aggregatzustandes der gelösten Verbindungen. Der Vorgang ist reversibel. Die weitere Bearbeitung ist im Gange. Die aus den aktiven Mineralsäureestern der Diglyceride durch Abspaltung der Fettsäureester mittels Basen in Form der Salze erhaltenen Glycerin-Schwefelsäure und Glycerin-Phosphorsäureester sind, wie zu erwarten, aktiv, zeigen jedoch die Eigentümlichkeit ihrer Fettsäurederivate nicht mehr.

A. Schöneberg, Charlottenburg: „Über die Einwirkung von Organomagnesiumhalogeniden auf aromatische Thioketone“.

Verbindungen der Thiobenzophenonreihe (I), über deren Verhalten gegen Grignard'sche Lösung bisher kaum etwas bekannt ist, reagieren nach Versuchen des Vortr. nach Schema A:

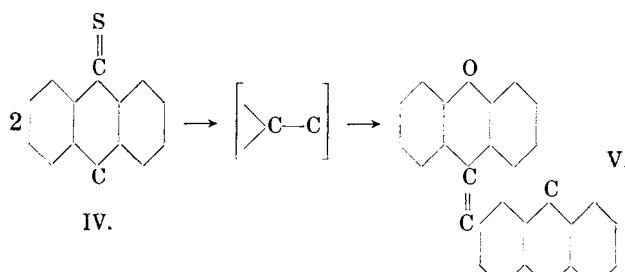


Die Ausbeuten hängen sowohl von der Natur des Thioketons als auch von der Art der Grignard'schen Lösung, mit welcher gearbeitet wird, ab; als geeignet haben sich unter anderm die Grignard'schen Lösungen als Chlor- und Brombenzol, Bromanisol und α -Bromnaphthalin erwiesen, wenig geeignet sind diejenigen aus Bromäthyl und Jodmethyl. In einigen Fällen, z. B. bei der Einwirkung von Phenylmagnesiumbromid auf Dianisylthioketon $(\text{CH}_3 \cdot \text{O} \cdot \text{C}_6 \text{H}_4)_2 \text{C} = \text{S}$ erhält man eine Ausbeute von 50% der Theorie. In allen Fällen bildeten sich bei der Grignardierung der aromatischen Thioketone neben den Verbindungen der Tetraaryläthylensulfidreihe widerlich riechende harzige Massen (wahrscheinlich Mercaptane resp. deren Umwandlungsprodukte). Die Konstitution der Tetraaryläthylensulfide (II) ergab sich aus ihrer Zusammensetzung, der Größe des Molekulargewichtes und ihrem Verhalten beim Erwärmen, welches Schema B zeigt:

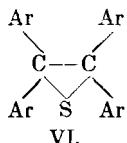


In einigen Fällen liefert die Grignardierung nicht Verbindungen der Tetraaryläthylensulfidreihe, sondern unter Abspaltung von S direkt die entsprechenden Äthylenkörper (III). So führt die Grignardierung von Xanthion (IV) nach Schema A und B zur Bildung von Dixanthylen (V).

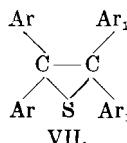
²⁾ M. Freund, Ann. 271, 875.



Die mehr oder minder große Zerfalltendenz der Tetraaryläthylensulfide (vgl. B) hängt vielleicht von einem größeren resp. kleineren (vgl. VI resp. VII) Affinitätswerte des aromatischen Radikales ab.

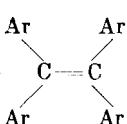
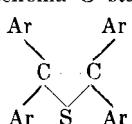


spaltet leicht S ab



spaltet schwierig S ab.

Gegen Reduktionsmittel sind die Verbindungen der Tetraaryläthylensulfidreihe sehr empfindlich, es findet eine Reduktion nach Schema C statt.



Mit einer großen Zahl organischer Verbindungen (z. B. mit Benzol und Aceton usw.) treten die Tetraaryläthylensulfide zu Molekülverbindungen zusammen.

E. Wilke, Heidelberg: „Einwirkung elektrischer Wellen auf Kolloide“.

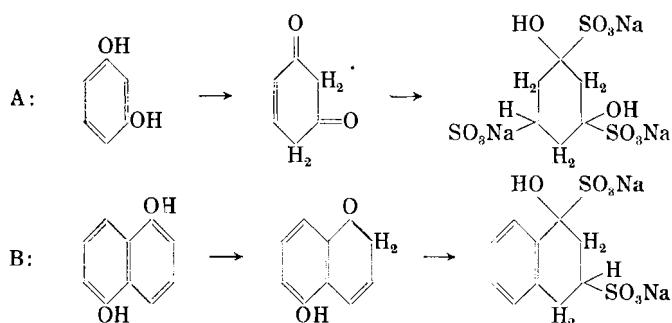
Setzt man ein Kolloid, z. B. Arsenosol, Mastixosol, Goldsol oder Berlinerblausol, der Einwirkung elektromagnetischer Wellen aus, dann beobachtet man zunächst nichts, auch wenn die Einwirkung drei bis vier Stunden andauert. Erst nach Verlauf von einem Tag nach der Einwirkung beobachtet man Veränderungen in demselben, und zwar können dieselben sowohl Beschleunigung der Ausflockung als auch die entgegengesetzte Wirkung, also Stabilisierung des Sols, sein. Man kann diese Veränderungen auf verschiedene Weise messend beobachten, z. B. auf kolorimetrischem Wege, durch Bestimmung des Koagulationswertes, durch Bestimmung der ausgeflockten Menge, am besten aber durch Messung der Wanderungsgeschwindigkeit im elektrischen Feld. Als interessantestes Resultat hat sich ergeben, daß das Maß und die Richtung von der Länge der elektrischen Wellen abhängt, und zwar beobachtet man deutlich ausgebildete Maxima, das bedeutet soviel wie selektive Einwirkung. Während z. B. beim Arsenosol eine Welle von 186 m die Ausflockung am stärksten beschleunigt, ruft eine Welle von 256 m eine Verlangsamung derselben hervor.

Mit Hilfe der Messung der Wanderungsgeschwindigkeit kann man sofort nach der Bestrahlung die Veränderung des Sols nachweisen. Daraus muß man schließen, daß der primäre Vorgang der Einwirkung eine Entladung bzw. eine Aufladung der Doppelschicht ist. Um bei der Messung der Kataphorese reproduzierbare Werte zu erhalten, ist es notwendig, die Messungen im Dunkeln vorzunehmen, da bereits geringe Lichtintensitäten während der Kataphorese die Wanderungsgeschwindigkeit stark beeinflussen. Es ergab sich z. B. nach sechsstündiger Bestrahlung des Arsenosols mit einer Welle von 240 m eine Zunahme der Wanderungsgeschwindigkeit um 16 %. So dürfte sich auch die Erscheinung des Gerinnens der Milch bei Gewittern ebenfalls durch die Einwirkung der dabei auftretenden elektrischen Wellen erklären lassen, und ebenso ist Hoffnung vorhanden, daß es möglich sein wird, auch die bisher rätselhaften klimatischen Einwirkungen auf den Organismus, wie z. B. das Schmerzen alter Wunden oder das Müdigkeitsgefühl usw. vor und nach Gewittern, darauf zurückzuführen. Sind somit so augenfällige Einwirkungen an Kolloiden nachweisbar gewesen, so lag es nahe, auch feinere Veränderungen in denselben, wie beispielsweise ihre katalytischen Wirkungen,

auf demselben Wege zu beinflussen. Es ist nun in der Tat auch gelungen, z. B. die katalytische Beschleunigung des Zerfalls des Wasserstoffsuperoxyds durch Silbersulfat durch Einwirkung von Wellen zu verlangsamen. Ferner wurde auch die Einwirkung auf die Geschwindigkeit des Biergärungsprozesses beobachtet.

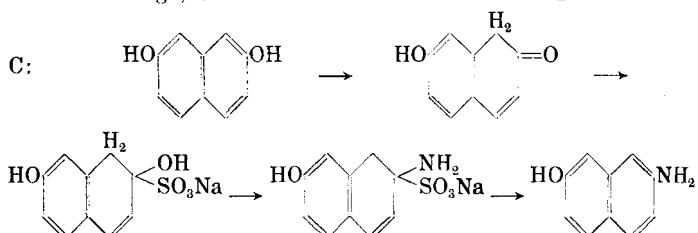
W. Fuchs, Brünn: „Über die Tautomerie der Naphthole“.

Phenole vermögen in wässriger Lösung mit Natriumbisulfat als ungesättigte, cyclische Ketone zu reagieren. Derartige Verhältnisse wurden beim Resorcin klargestellt (Formelreihe A) und in gleicher Weise auch beim 1,5-Dioxynaphthalin sichergestellt (Formelreihe B). Für die Naphthole haben derartige



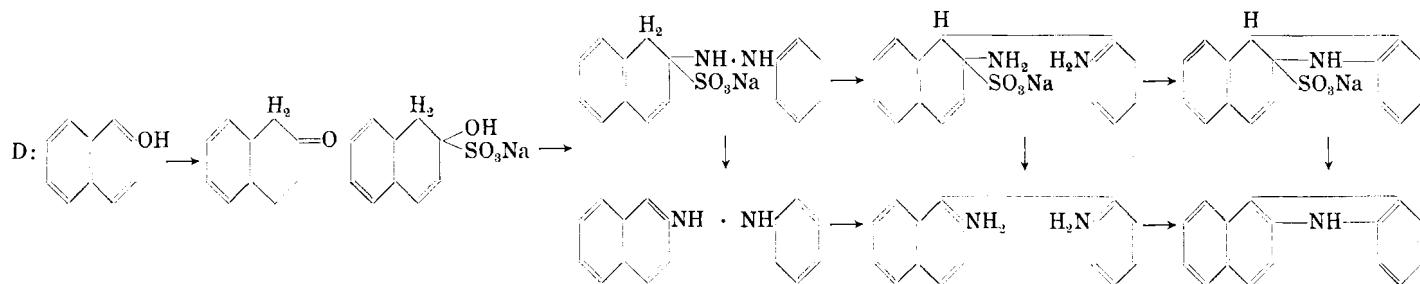
Untersuchungen eine besondere Bedeutung, da sie Aufschlüsse über die wichtige Reaktion von Bucherer versprechen, durch welche Phenole bei intermediärer Umsetzung mit Natriumbisulfat in Amine und ebenso auch Amine in Phenole verwandelt werden können.

Nach Bucherer's Ansicht sollen hierbei Schwefigsäureester Zwischenkörper der Umsetzung bilden. Allein beim 2,7-Dioxynaphthalin konnte die Umwandlung in das entsprechende Amin über Zwischenstufen verfolgt werden, welche im Sinne der Formelreihe C als Ketonderivate zu betrachten sind. Derartige, Stickstoff und Schwefel enthaltende Zwischen-



körper konnten dann auch zusammen mit H. Pirak in verhältnismäßig gut faßbarer Form sowohl beim 1,4- als auch beim 1,2-Dioxynaphthalin hergestellt werden, wobei die Umsetzung vom Phenol zum Amin über ihre ketonähnlichen Zwischenstufen in beliebiger Richtung willkürlich verwirklicht werden konnte.

Auf Grund der so gesicherten Erkenntnis über den Mechanismus der Reaktion von Bucherer wurde zusammen mit F. Niszczel die Aufklärung der Umsetzung der Naphthole mit Phenylhydrazin in schweflige Säurer Lösung in Angriff genommen. Hierbei entstehen in manchen Fällen Naphthocarbazol-derivate. Zur Erklärung dieser Befunde haben Bucherer, ferner Friedländer, endlich König und Haller Vermutungen geäußert. Experimentell konnte nun bewiesen werden, daß die Carbazolbildung in folgenden Stadien im Sinne der Formelreihe D verlaufe. Aus der Keton-Bisulfatverbindung entsteht durch Phenylhydrazin eine Hydrazinoverbindung, die sich in den Fällen schließlicher Carbazolbildung durch o-o-diphenole Umlagerung in das Diamin verwandelt, welches bereits unter den Bedingungen der Reaktion selbst durch Abspaltung von Ammoniak Carbazol ergibt. Das addierte Molekül Natriumbisulfat oder schweflige Säure kann über beide Zwischenstufen hinweg im Molekülverbande bleiben, es kann aber auch aus den leicht zersetzbaren Hydrazino- oder Diaminobisulfaten während der Reaktion teilweise abgespalten werden und so direkt neben Dihydrocarbazol-derivaten Carbazol-derivate geben. Sobald die tautomeren Naphtholformen in Hydrazinokörper übergegangen sind, wozu sie besonders leicht neigen, hat die schweflige Säure gewissermaßen ihre Schuldigkeit getan und die weitere Umsetzung kann auch an rein aromatischen Körpern sich abspielen. So konnten in den Reaktionsprodukten



sowohl als Zwischen- wie auch als Endkörper Verbindungen isoliert werden, die bald schweflige Säure addiert, bald auch sie wieder freigegeben hatten.

Die angestellten Untersuchungen gestatten mancherlei praktische und theoretische Ausblicke. In praktischer Hinsicht ergibt sich die Aussicht, Carbazole weit billiger als bisher ohne Verwendung von Phenylhydrazin gewinnen zu können. In theoretischer Hinsicht offenbart sich ein strenger Parallelismus zu E. Fischers Indolsynthese, welche vor einigen Jahren von Robinson völlig im Sinne von Formelreihe D gedeutet wurde. Robinson konnte freilich die Diamine nicht isolieren, während dies uns in mehreren Beispielen gelang. Sowohl Indol- als auch Naphthocarbazolsynthese erscheinen demnach als prinzipiell gleicher Spezialfall des großen Gebietes der Hydrazoumlagerungen.

W. Fuchs Brünn: „Theorie der Ligninbildung“.

Die Erfahrungen des Pflanzenaufschlusses zeigen, daß das Lignin, das zum Unterschied von anderen Membranbestandteilen Methylalkohol enthält, kaum zu verzuckern ist, dagegen mit Calciumbisulfit leicht lösliche Sulfosäuren liefert. Die Analyse zeigt, daß das Lignin mehr als 60 % Kohlenstoff enthalten muß, d. h. bedeutend mehr als die Kohlehydrate; es muß sich überhaupt um einen Stoff von stark ungesättigtem Charakter nach Art aromatischer Verbindungen handeln. Beim chemischen Abbau zeigt sich das Lignin überaus leicht durch Oxydation zerstörbar, bei anderen Einwirkungen liefert es verschiedene aromatische Abbauprodukte. Endlich zeigt das Lignin auch bei den biologischen Angriffen in der Natur seine Eigenart, indem es sich hier durch große Resistenz von den Kohlehydraten der Zellwand unterscheidet. Bei der Frage nach der Entstehung des Lignins in der Natur ist zunächst die Feststellung wichtig, daß die Ligninbildung eng mit dem Lebensprozeß zusammenhängt. Nur lebende Zellen können verholzen; mit dem Fortschreiten der Verholzung stirbt jedoch die Zelle allmählich ab. Von dieser Feststellung aus mit den Mitteln der organischen Chemie dem Problem an den Leib zu rücken, erwies sich als kaum möglich. Dagegen waren vom Standpunkt der Entwicklungslehre aus vor allem zwei Gruppen von Tatsachen zu sammeln und zu ergänzen: erstens die Tatsachen, welche die Ligninbildung in der Einzelentwicklung der Pflanze (Ontogenie) betreffen, und zweitens diejenigen, welche in der Stammesgeschichte des Pflanzenreiches (Phylogenie) wichtig sind. In der Ontogenie lagt die ursprüngliche Zellwand aus Cellulose allmählich Pektinstoffen an, welche später dem Lignin Platz machen. In den verholzenden Geweben setzt die Ligninbildung sehr rasch ein, und das Lignin reichert sich bald bis zu seinem Höchstbetrag an, während jedoch der Gehalt an Methylalkohol weit langsamer steigt und zwischendurch ein Lignin niedrigen Methoxylgehaltes nachweisbar ist. Was die Phylogenie betrifft, so besitzen die Algen kein Lignin, die niedrigeren Gefäßpflanzen ein Lignin mit geringerem Methoxylgehalt als die höheren. Die zwischen Algen und Gefäßpflanzen stehenden Moose haben in ihren Zellwänden reichliche Mengen von Stoffen abgelagert, welche man als Pektinstoffen charakterisiert hat.

Dieser bedeutungsvolle Parallelismus führt zu einer weiteren Problemstellung. Welche Besonderheiten des Entwicklungsganges, der von den Algen über die Moose zu den höheren Pflanzen führt, sind für den Verholzungsprozeß in erster Linie verantwortlich zu machen? Dieser Entwicklungsgang ist uns in den Hauptzügen wohl bekannt, es ist die Entwicklung von primitiven Meeresbewohnern zu den landobernden höheren Gewächsen. Spezielle Bedingungen des Landlebens mußten es sein, welche die Verholzung veranlaßten. Die Untersuchung

dieser Bedingungen ergab folgendes: Im Wasserhaushalt der Landpflanzen wird die Ausbildung besonderer, wasserleitender und mechanisch stützender Gefäße notwendig. Die zu Gefäßen werdenden Gewebe geraten unter den besonderen Bedingungen des Landlebens unter eine Druckspannung, welche das Eigenleben ihrer Zellen beeinträchtigt und deren Wachstum zum Stillstand bringt. Dieser Stillstand wird unter der Wirkung von Wasserdruck und Luftmangel zum Rückgang, Plasmolyse ergreift den Inhalt der verholzenden Zelle, das Protoplasma stirbt. Beim Absterben der Zelle ist nun aber die Dissimilation oder Atmung diejenige Lebenstätigkeit, deren Wirksamkeit sich am längsten erhält. Ja, es ist sogar eine postmortale und anaerobe Atmung nachgewiesen, eine Atmung also, die, wenn man so sagen darf, den Tod der Zelle überlebt, und deren Werkzeuge, die Atmungsenzyme, neben freiem Sauerstoff auch chemisch gebundenen anzugreifen vermögen.

Diese und andere Erfahrungen sind die Bausteine für eine Theorie der Ligninbildung. Die Eigenart des Lignins als kohlenstoffreicher, sauerstoffarmer Membranbaustein, der ontogenetische und phylogenetische Parallelismus der Ligninbildung, der Einfluß des Landlebens und der Gefäßbildung, die Verhältnisse bei Wandbildung, Wandumbildung und Zelltod lassen sich einheitlich zusammenfassen durch die Annahme, daß die Atmungsfermente unter den Bedingungen anaerober und selbst postmortaler Atmung der ursprünglichen Zellwand Sauerstoff entziehen, den ursprünglichen Zellinhalt allmählich verbrennen. In der Zellwand, welche der Schauplatz des Verholzungsprozesses ist, kommen wohl vor allem die Pektinstoffe als Angriffsstoff in Betracht. Man kann sich vorstellen, daß diese oder auch andere Polysaccharide unter Abspaltung von Wasserstoffsuperoxyd in glucalähnliche Komplexe übergehen, welche die Zwischenkörper der Ligninbildung wären. Derartige Komplexe sind dem Lignin konstitutionell ähnlich, und ihre Bildung würde auch die bisher rätselhafte, stete Anwesenheit von Wasserstoffsuperoxyd spaltenden Fermenten in der Pflanze erklären machen. Jedenfalls erscheint im Lichte dieser Theorie die Atmung der Landpflanzen als letzte Ursache des Verholzungsprozesses.

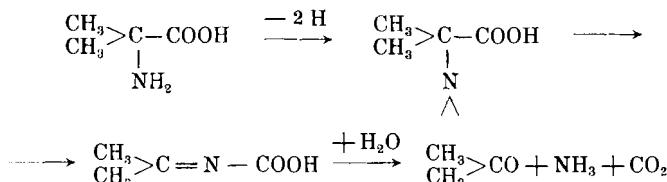
W. Langenbeck, Karlsruhe: „Zur Kenntnis der Dehydrierung von Aminosäuren“.

Der Abbau der Aminosäuren im Organismus verläuft nach Versuchen von Knoop, Neubauer, Dakin und Wieland über die Stufe der Iminosäuren, also durch eine Dehydrierung. Hierbei wird ein Wasserstoffatom der Aminogruppe und der Wasserstoff am α -Kohlenstoffatom herausgenommen.

Dann hat Bergmann in letzter Zeit einen zweiten Weg angegeben, auf dem sich Aminosäuren dehydrieren lassen. Er verwandelte sie in α -, β -ungesättigte Aminosäuren, und diese ließen sich in Ammoniak und Ketosäuren spalten. Hier wird also je ein Wasserstoff des α - und β -Kohlenstoffatoms herausgenommen.

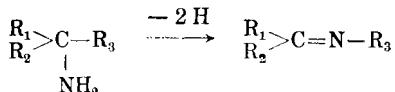
Es läßt sich zeigen, daß noch ein dritter Weg möglich ist, der mit den beiden ersten nicht identisch sein kann. Die α -Aminoisobuttersäure, die keinen Wasserstoff am Kohlenstoffatom enthält, läßt sich nämlich unter gewissen Bedingungen ebenfalls dehydrieren. Schon vor einer Reihe von Jahren fand Langheld, daß die α -Aminoisobuttersäure durch Natriumhypochlorit glatt in Kohlensäure, Ammoniak und Aceton gespalten wird. Jetzt wurde gefunden, daß auch Chinon in einer Stickstoffatmosphäre, also ein reines Dehydrierungsmittel, in dem gleichen Sinne wirkt. Die Reaktionsprodukte wurden quantitativ bestimmt.

Als wahrscheinlichster Reaktionsverlauf wird der folgende angenommen:



Analog der Stieglitzschen Theorie des Hofmannschen Säureamidabbaus würden danach zuerst die beiden Wasserstoffatome der Aminogruppe abgespalten werden. Auch der weitere Verlauf ist vollkommen analog der Hofmannschen Reaktion. Besonders klar wird diese Analogie, wenn wir die Umwandlung des Triphenylmethylamins in Benzophenonanil (Stieglitz) hinzuziehen.

In beiden Fällen haben wir die Reaktion:



Bei dieser dritten Form der Aminosäuredehydrierung ist offenbar ein größerer Widerstand zu überwinden, als bei der ersten. Dafür spricht der Befund von Wieland und Negelein, daß die α -Aminoisobuttersäure von Sauerstoff und Kohle oder von Wasserstoffperoxyd nicht angegriffen wird. Auch wurde jetzt gefunden, daß Isatin auf sie nicht einwirkt, während andere Aminosäuren nach Traube leicht von Isatin abgebaut werden. Es ist trotzdem nicht ausgeschlossen, daß auch der dritten Dehydrierungsform eine physiologische Bedeutung kommt. Das Verhalten der α -Aminoisobuttersäure im Organismus scheint noch nicht studiert worden zu sein.

L. Wolff, Berlin: „Über eine sichere, präparative Methode zur Darstellung von Phosphortrioxyd“.

Auf Grund der Literaturangaben kann man Phosphortrioxyd nach drei Verfahren herstellen, und zwar:

1. Durch Einwirkung von Phosphortrichlorid auf phosphorige Säure.
2. Durch Einwirkung von Phosphortrichlorid auf Essigsäure oder Essigsäureanhydrid.
3. Durch unvollkommene Verbrennung von farblosem Phosphor.

Die Versuche, nach den ersten beiden Verfahren Phosphortrioxyd herzustellen, verliefen vollkommen unbefriedigend, demzufolge wandte ich mich dem ältesten Verfahren zu, der Darstellung des Phosphortrioxyds durch unvollkommene Verbrennung von farblosem Phosphor. In den vorliegenden Veröffentlichungen (Thorpe und Tutton, Schenck, Mihir und Bantien, H. Biltz und A. Groß) werden wohl die verwendeten Apparaturen eingehend beschrieben, es fehlen jedoch genaue Angaben über die Durchführung der Versuche, so z. B. ist nichts gesagt über einen für die Erzielung guter Ausbeuten ausschlaggebenden Faktor, die Verbrennungsgeschwindigkeit. Dies hat zur Folge, daß man die angegebenen Ausbeuten von etwa 3 g Phosphortrioxyd aus 30 g farblosem Phosphor nur nach längeren Versuchen erzielen kann.

Als günstig erwiesen sich, die bisher angewandten Verbrennungsrohre aus Glas durch solche aus Quarzglas zu ersetzen. So wurde es nicht nur möglich, rasch zu verbrennen, was von Vorteil ist, sondern auch das bei Temperaturen über 210° zerstzliche Phosphortrioxyd durch eine außerhalb des Quarzrohres angebrachte Kühlung gleich nach dem Verlassen der Verbrennungszone abzuschrecken.

Um das Phosphortrioxyd möglichst rasch aus der heißen Verbrennungszone herauszubefördern, wurde der farblose Phosphor in einem raschen Gasstrom bei Unterdruck verbrannt. Statt Luft erwies es sich günstig, Gasgemenge mit einem höheren Sauerstoffgehalt als dem der Luft zu verwenden. Die besten Erfolge wurden erzielt mit einem Gas von der Zusammensetzung von 75% Sauerstoff und 25% Stickstoff. Dieses Gasgemisch (301 pro Stunde) wurde durch ein Drosselventil über den farblosen Phosphor geleitet, welcher bei einem Druck von etwa 2 mm verbrannte.

Das so erhaltene Rohprodukt wurde einer fraktionierten Destillation im Vakuum unterworfen. Um die geringen Men-

gen des bei der Destillation mitgerissenen, farblosen Phosphors zu entfernen, wurde das Präparat dem Sonnenlicht ausgesetzt. Der farblose Phosphor verwandelte sich dabei in roten und blieb bei erneuter Vakuumdestillation zurück.

Unter Einhaltung obiger Bedingungen gelang es, in einer modifizierten Apparatur aus 50 g farblosem Phosphor bei jeder Verbrennung mehr als 35 g Phosphortrioxyd zu erhalten.

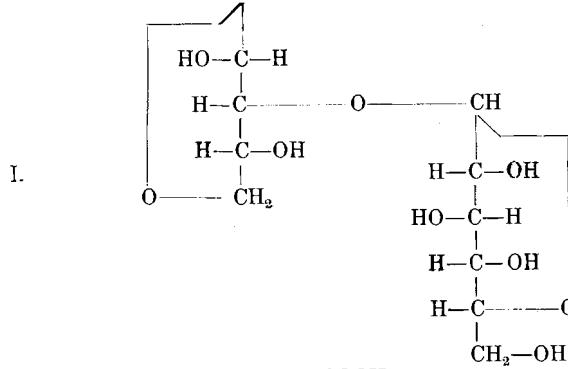
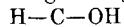
A. Schleicher, Aachen: „Über die Bestimmung und Trennung von Arsen, Antimon und Zinn auf elektrolytischem Wege“.

Im Verfolg von Versuchen zur Bestimmung und Trennung von Antimon und Zinn von anderen Metallen durch Elektrolyse aus salzsaurer Lösung wurde die Trennung von Arsen studiert. Da eine direkte, elektrolytische Scheidung sich als nicht möglich erwies, wurde der Bestimmung von Antimon und Zinn die Abscheidung des Arsens als Trichlorid (Verfahren nach Moser und Ehrlisch), sowie durch Fällung als Magnesiumammoniumarseniat vorausgeschickt. Es zeigte sich, daß Eisen(II)salz die Abscheidung des Antimons verhindert. Dagegen ist Hydrazin sehr geeignet. Ferner wirken die Chloride der Alkalien und des Magnesiums, sowie Bromkalium und Weinsäure nicht störend auf die Bestimmung und Trennung Antimon-Zinn.

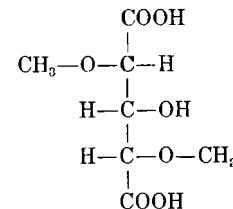
Die Trennung Arsen, Antimon, Zinn läßt sich bei Anwendung der elektrolytischen Fällung von Antimon und Zinn aus salzsaurer Lösung und vorhergehender Destillation des Arsens für je etwa 0,2 g der Metalle in etwa drei Stunden exakt durchführen.

G. Zemplén, Budapest: „Abbau der reduzierenden Biosen. II. Konstitution der Turanose und der Melezitose“.

In einer früheren Arbeit¹⁾ wurde gezeigt, wie man die Cellobiose zu einer Glycoarabinose (Formel I) abbauen kann. Diese Biose gibt bei der vollständigen Methylierung und nachherigen Hydrolyse eine Dimethylarabinose, die bei der Oxydation eine Dimethoxy-oxyglutarsäure der bekannten Konstitution II liefert. Ein Vergleich dieser Dimethoxy-oxyglutarsäure mit dem Oxydationsprodukt aus der Trimethylfruktose, die sich bei der Hydrolyse der vollständig methylierten Turanose bildet, sowie die übrigen Eigenschaften der obigen Trimethyl-

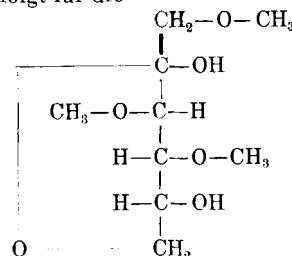


II.



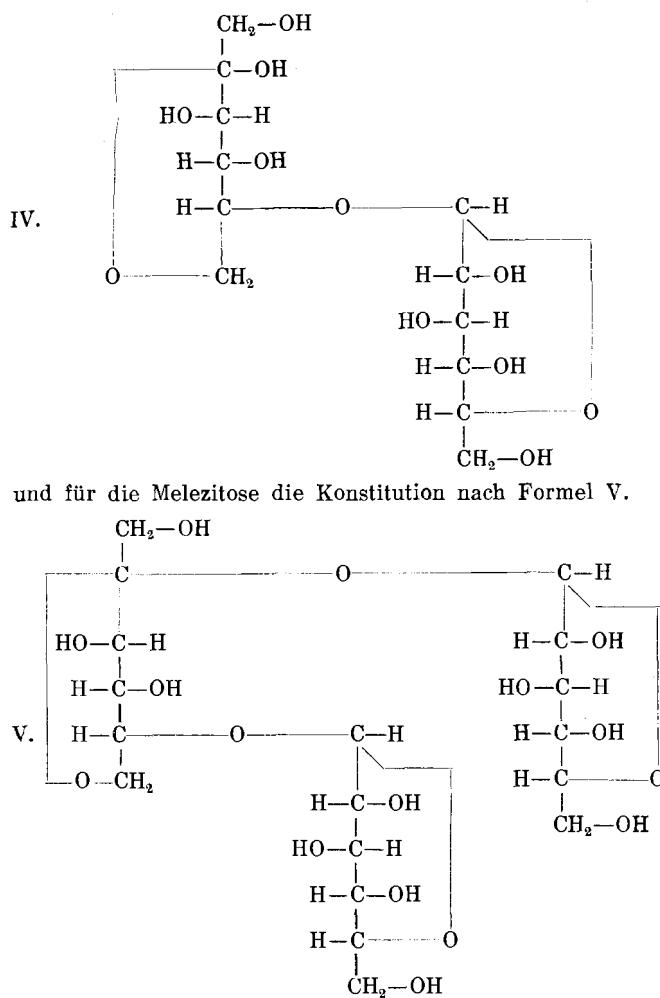
fruktose erlauben, seine Eigenschaften nach Formel III zu bestimmen. Daraus folgt für die

III.



Turanose die Konstitution nach Formel IV

¹⁾ Ber. 59, 1254 (1926).



F. Hahn, Frankfurt a. M.: „Fortschritte in der analytischen Chemie der Leichtmetalle“.

Trotz der ständig wachsenden, technischen Bedeutung der Leichtmetalle ist gerade die analytische Chemie der Legierungen von Aluminium und Magnesium in den letzten Jahrzehnten nur wenig vorwärts gekommen. Noch immer fehlt jede genaue Bestimmung für Aluminium, denn die Fällung als Hydroxyd bleibt stets unvollständig, reißt anderseits leicht Verunreinigungen mit nieder, und überdies ist das Oxyd so hygrokopisch, daß es nur sehr schwer wasserfrei zur Wägung gebracht werden kann. Der Gedanke, einen farblackartigen Niederschlag als Fällungs- und Wägungsform für Aluminium zu verwenden, führte nach Erprobung zahlreicher Verbindungen schließlich zur Auffindung eines vorzüglichen Fällungsmittels im 8-Oxychinolin. Es gibt mit Aluminium in essigsaurer Lösung eine kristalline Fällung $\text{Al}(\text{C}_6\text{H}_5\text{NO})_3$. Sie ist leicht zu filtrieren, zu waschen, zu trocknen, luftbeständig, hat stets konstante Zusammensetzung und dabei geringen Gehalt an Metall, also alle analytisch wünschenswerten Eigenschaften.

Zink fällt unter gleichen Bedingungen als $\text{Zn}(\text{C}_6\text{H}_5\text{NO})_2$ und kann gleichfalls vorzüglich in dieser Form gewogen werden.

Zur Bestimmung kleinster Mengen von Magnesium und Aluminiumlegierungen konnte die vor einiger Zeit aufgefundenen Farbprobe mit 1-, 2-, 5-, 8-Tetraoxyantrachinon zu einem Meßverfahren ausgebaut und durch ein Anreicherungsverfahren ergänzt werden. Der gleiche Farbstoff kann als Indicator für einen geringfügigen Überschuß an Magnesium bei der Ausfällung von Magnesiumammoniumphosphat dienen. Hierauf läßt sich eine sehr brauchbare Titration von Phosphat mit Magnesium und umgekehrt aufbauen, ein Verfahren, das im Wesen völlig der Bestimmung von Säuren und Basen mit Farbstoffindikatoren gleicht und weitgehender Verallgemeinerung fähig scheint.

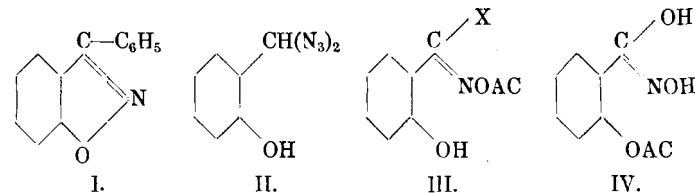
Bekanntlich ist es sehr schwer, bei der Fällung des Magnesiumammoniumphosphats zur Gewichtsbestimmung von Magnesium oder Phosphorsäure ein Mitfallen von tertiärem

Magnesiumphosphat oder Monomagnesiumdiammoniumphosphat zu verhüten. Unter Bedingungen, die die Löslichkeit dieser Stoffe erhöhen, sollten daher die Ergebnisse der Fällungen sicherer werden. Nun ist es schon lange bekannt, daß bei Gegenwart von Weinsäure oder Citronensäure der Phosphatniederschlag verlangsamt und in besonders schönen Kristallen erscheint. Tatsächlich werden bei Gegenwart von Tartrat mühe-los und völlig sicher die richtigen Mengen Magnesium oder Phosphorsäure gefunden. Ebenso, wenn man die Ausbildung reinster Kristalle „Fällung bei extremer Verdünnung“ begünstigt. Allerdings sind beide Verfahren überholt, denn auch hier bietet die Fällung mit 8-Oxychinolin (in ammoniakalischer Lösung) so große Vorteile, daß man künftig kaum ein anderes Reagens verwenden dürfte. Der Niederschlag $\text{Mg}(\text{C}_6\text{H}_5\text{NO})_2$ enthält nur 7,8 % Mg. Alkalien werden selbst bei größten Überschüssen nicht mitgefällt.

Da Magnesium und die anderen Erdalkalien von 8-Oxychinolin in essigsaurer Lösung nicht gefällt werden, können Aluminium und Zink auf diese Weise abgetrennt werden; die Trennung, die unter Anwendung kohlensäurefreien Ammoniaks nur mühsam durch Umfällen durchgeführt werden kann, gelingt so rasch und mühelos.

H. Lindemann, Braunschweig: „Über Indoxazene“.

Die von V. Meyer aufgefundenen Synthesen von γ -Phenylindoxazenen (I) läßt sich nicht zur Bereitung von solchen Abkömmlingen des α , β -Benzisoxazols verwenden, die in der 2-(γ) Stellung gar nicht oder aliphatisch substituiert sind. Die Gewinnung dieser Verbindungen ist auf zwei anderen Wegen möglich: sie entstehen beim Erhitzen von o-Oxybenzalaziden (II) oder bei der intramolekularen Säureabspaltung aus den Acyloximen aromatischer o-Oxyaldehyde bzw. o-Oxyketone (III, X = H oder Alkyl).



Besonders das letzte Verfahren liefert sowohl die Stammsubstanz der Körperklasse — das Indoxazenen selbst — als auch ihre Homologen sehr glatt. Wenn aber in den Oximen die p-Stellung zu oximierte Kohlenstoff durch Substituenten wie OH oder OCH_3 besetzt ist, erfolgt bei der Säureabspaltung Beckmannsche Umlagerung, so daß an Stelle der erwarteten Benzisoxazolderivate Benzoxazole gebildet werden. Ebenso findet beim Acetat der Salicylydroxamsäure (III, X = OH) Ringschluß zum Benzoxazolon statt, die isomere im Kern acetoxylierte Verbindung IV dagegen liefert das Oxy-2-indoxazenen.

Physikalische Chemie.

Abt. 4b.

W. Biltz, Hannover: „Zur Kenntnis des Volumgesetzes der festen Stoffe“.

Es wurde geprüft, ob für feste Stoffe eine räumliche Gesetzmäßigkeit besteht, die dem Volumgesetze der Gase vergleichbar ist. Als Vergleichstemperaturen wurden solche gewählt, die dem absoluten Nullpunkt möglichst nah liegen. Die Methoden zur näherungsweisen Ermittlung der Nullpunktsvolumina wurden erörtert, und die zur Zeit als die wahrscheinlichsten geltenden Nullpunktsvolumina der Elemente angegeben. Hinsichtlich des Wechsels der Formarten erwiesen sich die unbeständigen zugleich als die weiträumigeren. Von Verbindungen höherer Ordnung wurden geprüft: Ammoniakate, Hydrate, Thiohydrate, Doppelsalze, Doppeloxide, Titanate, Silicate. Die Unterbestandteile besitzen in Verbindungen höherer Ordnung im allgemeinen ihr Nullpunktsvolumen; aber diese einfache Additivität wird überlagert von Wirkungen zweiten Grades, deren Zusammenhang mit stofflichen Sonderheiten im einzelnen erkennbar ist. Folgende Klassen binärer Verbindungen wurden u. a.

untersucht: Intermetallische Verbindungen, Hydride, Boride, Silicide, Carbide, Nitride, Sulfide und Verwandte, Halogenide, Oxyde. Die hier besonders stark auftretenden Abweichungen von der einfachen Additivitätsregel lassen sich zum Teil auf Atomeigenschaften zurückführen; zum Teil hängen sie mit dem Sättigungszustande der Verbindungen zusammen. Insbesondere erscheinen chemisch ungesättigte Verbindungen auch räumlich ungesättigt. Die Frage, ob Kontraktion bzw. Dilatation bei der Bildung fester Verbindungen bevorzugt nach ganzzahligen Bruchteilen oder Vielfachen der Volumina der Bestandteile erfolgt, wurde bejaht auf Grund einer Prüfung in fünf Sonderuntersuchungen: Ganzzahlige Verhältnisse bei Modifikationsänderungen; Statistik über die Bevorzugung ganzzahliger Raumverhältnisse, insbesondere bei Oxyden; Abhängigkeit der Halbierung des Volumens der Alkali- und Erdalkalimetalle von der Art der Verbindung; Nachweis ganzzahliger Volumänderungen der Verbindungsbestandteile durch Auffindung „gleichräumiger“ Verbindungen verschiedener, quantitativer Zusammensetzung; Erläuterung des physikalischen Sinnes ganzzahliger Bruchteile oder Vielfacher an den Gittermodellen der Kupferoxyde und komplexer Kobaltsalze. Eine gittertheoretische Ableitung dieser Erfahrungen ist zur Zeit noch nicht bekannt, ebensowenig ein der Prüfung zugänglicher Ansatz zur Theorie der Abhängigkeit zwischen Raumänderung und Energieänderung bei der Bildung fester Stoffe. Die Anwendung auf organische Stoffe ergab, daß die Nullpunktstolumina der normalen gesättigten aliphatischen Kohlenwasserstoffe gleich den betreffenden Summen von Diamantvolumen und dem halben Nullpunktstolumen des Wasserstoffs sind. Bei aromatischen Stoffen ist sinngemäß das Graphitvolumen einzusetzen. Der einer Doppelbindung entsprechende, freie Raum beträgt 4 ccm. Bei sauerstoff- und stickstoffhaltigen, organischen Körpern liegt eine ähnliche Veränderlichkeit vor, wie sie von der Refraktometrie her bekannt ist. Als Sonderbeispiel für diese Raumchemie wurden die Ergebnisse einer von Herrn und Frau Klemm ausgeführten Untersuchung über die Raumbeanspruchung methylierter Harnsäuren vorgelegt.

Die Erfahrungen, über die vorgetragen wurde, lassen für den Idealfall auf das Bestehen des folgenden Satzes schließen: Im Grenzfalle ist das molekulare Nullpunktstolumen V_0 einer Verbindung gleich $\sum \frac{n}{m} v_0$ wenn v_0 den Nullpunktstraum eines Verbindungsbestandteiles, und n und m kleine, ganze Zahlen bedeuten; oft gilt $n/m = 1$. In viele Kristalle gehen die Bestandteile nicht nach den im Grenzfalle bevorzugten, rationalen Verhältniszahlen ein, sondern je nach Art der beteiligten Stoffe mit mehr oder minder angenäherten Teilräumen.

R. Wintgen, Köln: „Elektrochemie der Kolloide“.

Während die gewöhnlichen Elektrolytionen und auch die Komplexionen entweder geladene Atome oder geladene nach stöchiometrischen Gesetzen zusammengesetzte Atomgruppen darstellen, bestehen die typischen Kolloidionen, der wesentliche Bestandteil der kolloiden Lösungen, im allgemeinen aus elektrisch geladenen Atom- oder Moleküllaggregaten; trotzdem findet sich eine weitgehende Ähnlichkeit im elektrochemischen Verhalten. Durch Ultrafiltration, Messung der Leitfähigkeit, Wanderungsgeschwindigkeit, Überführung usw. ließ sich an den bisher vom Verfasser und seinen Mitarbeitern untersuchten etwa 100 Solen die quantitative Zusammensetzung der Mizellen und ihr elektrochemisches Äquivalent bestimmen, bei zahlreichen auch mit Hilfe ultramikroskopischer Auszählung die Gesamtladung der Teilchen. Dem Äquivalentgewicht bei Kristalloidionen entspricht das Äquivalentaggregatgewicht bei Mizellen. Demnach kann man auch bei kolloiden Lösungen von einer Normalität sprechen. Von dieser Normalität der kolloiden Lösungen hängt auch ihr Verhalten bei der gegenseitigen Fällung ab. Hat man die Normalität bestimmt, so lässt sich im voraus berechnen, bei welchem Mischungsverhältnis beider Sole stärkste Flockung auftritt. Dies wurde bis jetzt

bestätigt bei der gegenseitigen Fällung von kolloidem Chromoxyd, Eisenoxyd und Aluminiumoxyd mit Solen von Zinnsäure, Gold, Gelatine und kristallisiertem Eialbumin. Bei einem besonders weitgehend dialysierten Chromoxyd- und Aluminiumoxydsol ließ sich auch für zahlreiche Elektrolyte der Flockungswert ebenso aus der Normalität des Sols und der Elektrolytlösung berechnen.

P. A. Thießen, Göttingen: „Ursachen der elektrischen Ladung von Kolloidleichen“.

Die Teilchen eines kolloiden Systems sind von einer elektrischen Doppelschicht umgeben, deren eine Belegung an den Partikeln haftet, während die andere im Zerteilungsmittel liegt. Die Doppelschicht kann auf verschiedene Weise zustande kommen. Z. B. durch Ausscheiden von Ionen aus einem Gitterverbande, wobei die zurückbleibenden Ionen die Aufladung der Teilchen bewirken, während die in das Zerteilungsmittel übergegangenen Ladungen die Elektroneutralität des gesamten Systems bewirken. Anderseits ist auch ein Weiterbau eines vorhandenen Raumgitters durch Aufnahme von Ionen möglich, die in das Gitter passen. Schließlich kommt eine Aufladung auch durch einfache Adsorption von Ionen an die Teilchen zustande. Die Verschiedenartigkeit der Aufladung von Kolloidteilchen lässt es unzulässig erscheinen, aus Beobachtungen an einem speziellen System verallgemeinernde Rückschlüsse auf andere Systeme zu ziehen.

M. Biltz, Berlin: „Emaniervermögen und Gelstruktur“. (Nach Versuchen von O. Hahn und M. Biltz.)

Lagert man in einen Körper mit großer Oberfläche einen radioaktiven Stoff ein, der durch seinen Zerfall eine Emanation abgibt (Ra oder R_dth), so gelingt es nur einem Teile der gebildeten Emanation, aus dem Körper heraus ins Freie zu gelangen, während ein anderer Teil noch innerhalb des Präparates weiter zerfällt. Derjenige Prozentsatz der insgesamt gebildeten (durch äußere Einflüsse bekanntlich nicht beeinflussbaren) Emanationsmenge, der aus dem Präparat herauszukommen vermag, bevor er zerfällt, heißt nach O. Hahn „Emaniervermögen“ und lässt sich nach einfachen Methoden bestimmen. Diese Methoden wurden dem Zwecke der vorliegenden Aufgabe entsprechend abgeändert und auf einige Oxyhydrate (Fe₂O₃, Al₂O₃, ThO₂, ZrO₂) verschiedener Herstellungsart, verschiedenen Wasser gehaltes und verschiedenen Pulverungsgrades angewandt. Aus den erhaltenen Daten konnten unter anderem einige Schlüsse auf die Gelstruktur und die Art der Wasserbindung gezogen werden. Die Hydrogele der genannten Oxyde stellen demnach schwammähnliche, jedoch starre Gebilde dar, deren Capillarendurchmesser von zwei verschiedenen Größenordnungen sind. (Es soll damit jedoch nicht gesagt sein, daß diese beiden Arten von Capillaren streng voneinander geschieden sind.) Die eine, weitere Sorte kann man durch Pulvern zerstören; die von ihnen umschlossenen Gelbezirke entsprechen etwa den Polygonen (Sekundärteilchen) im Hydrosol. Die anderen, engeren lassen sich durch Pulvern nicht leicht beeinflussen; die von ihnen umschlossenen Gelbezirke entsprechen etwa den Mononen (Primärteilchen) im Hydrosol, sie besitzen bereits molekulare Dimensionen. Bei der Wässerung eines schwefelsäuretrockenen Hydrogels adsorbieren zunächst die Gelwände Wasser und füllen sich die feineren Capillaren. Die Wasserdampftension, bei der das geschehen ist, macht sich unter bestimmten Bedingungen im Emaniervermögen als Extrempunkt deutlich bemerkbar. In höherer Wasserdampftension füllen sich auch die größeren Capillaren mit Wasser. Ein ausführlicher Bericht erscheint in der Zeitschrift für physikalische Chemie.

A. Schleede, Greifswald: „Untersuchung am Bleiglanz und Pyritdetektor“.

Vortr. berichtet über eine gemeinsam mit H. Buggisch ausgeführte Experimentaluntersuchung. Die großzügige Vermehrung der Rundfunksender in den letzten Jahren hat — wenigstens in den Städten mit eigener Sendeanlage — die nutzbringende Verwendung von Empfangsgerät primitivster Ausführung ermöglicht. Die nur stellenweise auftretende Empfindlichkeit des bisher zur Verwendung kommenden natürlichen Kristallmaterials — es handelt sich meistens um Bleiglanz französischer Herkunft — ist allerdings oft geeignet, den künstlerischen Genuss der Darbietungen zu gefährden. Es ist daher

zu begrüßen, daß es durch die vorgetragene Untersuchung gelungen ist, empfindlichen Bleiglanz auf synthetischem Wege herzustellen, der nun tatsächlich an allen Stellen Aktivität aufweist. Richtigen Druck der Nadel vorausgesetzt, spricht jede Stelle in absolut gleichmäßiger Empfindlichkeit und Lautstärke und ständig reproduzierbarer Weise an — ein Suchen fällt vollkommen fort. Das Herstellungsverfahren beruht darauf, daß Bleisulfid in schwefelnder Atmosphäre sublimiert, oder daß Bleisulfid mit Schwefel zu kleinen Zylindern zusammengepreßt und unterhalb des Schmelzpunktes erhitzt, gesintert wird. Schmelzen von Bleisulfid führt zu unempfindlichen Präparaten. Die chemische Analyse hat gezeigt, daß die Empfindlichkeit an eine Überschwellung, d. h. an ein Mehr an Schwefel, als der theoretischen Zusammensetzung des Bleiglanzes entspricht, gebunden ist. Die empfindlichen Stellen der bisher verwendeten, natürlichen Kristallmaterialien stellen Einzelkristalle mit überschwefelter Zusammensetzung dar. Die von allen Rundfunkteilnehmern gemachte Beobachtung, daß der Ton im Hörer bisweilen plötzlich aussetzt, wenn die Nadel von einer empfindlichen Stelle zu einer unmittelbar benachbarten übergeht, ist eben durch die Tatsache bedingt, daß sich die Nadel an der Trennlinie eines empfindlichen, überschwefelten und eines unempfindlichen, normalgeschwefelten Einzelkristalles bewegt. Silberzusatz verringert die Empfindlichkeit, die Detektorwirkung des Bleiglanzes ist von der Kristallform unabhängig, und der sogenannte gleichgerichtete Strom hat stets dieselbe Richtung. Die am Pyrit ausgeführten Untersuchungen führten zu keiner synthetischen Herstellung. Pyrit, ebenso wie gefälltes Eisendisulfid dissoziert beim Erhitzen, selbst bei einem Druck von 1800 Atm. Die natürlich vorkommenden, empfindlichen Pyritkristalle zeigen die theoretische Zusammensetzung des Eisendisulfids, während die unempfindlichen Kristalle zu wenig Schwefel enthalten. In kristallographischer und physikalischer Hinsicht liegen analoge Verhältnisse vor wie beim Bleiglanz.

R. Fricke, Münster i. W.: „Quantitative Untersuchungen über das Zustandekommen periodischer (Liesegang'scher) Fällungen“.

Unter definierten Bedingungen wurden „rhythmische“ Fällungen in Agar-Gallerte erzeugt. Der Diffusionsprozeß wurde bei jedem Versuch zu einer anderen Zeit unterbrochen, die Gallerte mit einem mikrotomartigen Instrument in Scheibchen zerlegt, und in letzteren sämtliche an der Reaktion teilnehmenden Ionenarten analytisch bestimmt. Es wurden so für jedes untersuchte System vier Konzentrationskurven erhalten, an Hand deren die vor sich gehenden Diffusionsprozesse studiert werden konnten. Aus den gefundenen Werten ließ sich ferner an Hand der Bjerum'schen Kubikwurzelregel für die starken und des Massenwirkungsgesetzes für die schwachen Elektrolyte das in jedem Scheibchen vorliegende Ionen-Aktivitätsprodukt desjenigen Elektrolyten berechnen, aus dem die Niederschläge bestanden. Hierbei zeigte sich, daß dieses Produkt hinter jeder letzten Fällung zunächst ansteigt, um erst ein Stück davon entfernt wieder abzufallen. Da eine neue spontane Fällung zuerst da erfolgen wird, wo das Ionen-Aktivitätsprodukt den größten Wert hat, folgt aus diesem Gang, daß nach genügendem Anstieg der Produkte mit fortschreitender Diffusion die nächste spontane Fällung sich nicht unmittelbar anschließend an die vorhergehende, sondern, wie beobachtet, ein Stück davon entfernt bilden muß. Der Gang der Ionen-Aktivitätsprodukte hinter der letzten Fällung ist eine Folge der gegenseitigen Neigung der verschiedenen Konzentrationskurven, und diese ergibt sich zwangsläufig aus dem normalen Verlauf der Diffusions- und Fällungsvorgänge. Die mit zunehmender Ausbildung periodischer Fällungssysteme durchweg zu beobachtende Zunahme der Fällungsabstände folgt aus der mit dem Fortschreiten der Diffusionsvorgänge zunehmenden Verflachung aller Diffusionskurven. Die alte Ostwald'sche Erklärung des Phänomens bleibt insofern richtig, als neue Fällungen stets nur dort auftreten, wo das Ionenprodukt des ausfallenden Elektrolyten eine genügende Höhe erreicht hat.

Kellermann, Clausthal: „Über Adsorptionsvorgänge beim Schwimmaufbereitungsprozeß“.

Das Schwimmaufbereitungsverfahren (Flotation) ist trotz seiner technischen Wichtigkeit bis jetzt noch ungenügend erforscht. Es darf angenommen werden, daß Adsorptionsvorgänge

eine wichtige Rolle spielen. Erz- und Gangartteilchen, klein gekörnt, erhalten Gelegenheit, an ihrer Oberfläche gewisse kapillaraktive Stoffe zu konzentrieren; je nach dem vorliegenden Mineral ist das Bestreben zur Ausbildung einer solchen „Haut“ größer oder kleiner. An diesen Häuten vermögen kleine Luftpblasen festzuhalten, die aufsteigenden Bläschen nehmen derart „geölte“ Teilchen mit an die Flüssigkeitsoberfläche, wo sie sich im Schaum anreichern, während die nicht geölten auf dem Grunde liegen bleiben. Somit wird eine weitgehende Trennung von Erz und Gangart erreicht, Vorbedingung ist die Auswahl eines geeigneten, oberflächenaktiven Stoffes. In diesem Punkte ist man bis jetzt kaum über die reine Empirie hinausgekommen. Die Adsorption wird außerdem durch Nebenumstände stark beeinflußt, so daß das Spiel der Vorgänge noch nicht klar liegt. Die Folge davon ist, daß unerwartete Mißerfolge auftreten, die geeignet sind, das ganze Verfahren in Mißkredit zu bringen. Es soll nun unternommen werden, die verschiedenen Adsorptionsvorgänge zu studieren, und damit den Prozeß einer beliebigen Beeinflussung zugängig zu machen.

Die älteren Untersuchungen befassen sich hauptsächlich mit der Messung der Oberflächenspannung von Lösungen, aus denen die kapillaraktiven Stoffe durch Zusatz von Mineralien infolge Adsorption verschwinden. Stalagmometer und Stagonometer wurden insbesondere von Traube erfolgreich angewendet. Die Meßresultate von Traube wurden bestätigt, bei Erweiterung und Verfeinerung der Methoden ergaben sich jedoch abweichende Schlußfolgerungen. Gearbeitet wurde zunächst in Anlehnung an die Traubenschen Untersuchungen mit Bleiglanz, Quarz und wässrigen Lösungen von Caprylsäure. Offenbar liegt eine ganze Reihe von Vorgängen vor, die sich gegenseitig überlagern. Löslichkeit und Peptisierung wurden als wichtige Faktoren erkannt. Daraus ergab sich die Notwendigkeit, sorgfältig gereinigte Materialien zu verwenden und die Beobachtungszeit abzukürzen. Außerdem wurden mehrere, voneinander unabhängige Methoden verwendet, um die Konzentrationen zu bestimmen: Bestimmung des Brechungsexponenten mit dem Interferometer; Bestimmung der $[H^+]$ -Konzentration mit der Chinhydronelektrode; Bestimmung der Leitfähigkeit; Bestimmung der Oberflächenspannung mit dem Stagonometer. Für alle Methoden wurden für die verschiedenen Konzentrationen Eichkurven aufgestellt. Die eigentlichen Adsorptionsversuche wurden mit dünnern Lösungen (0,0000625—0,0005 n) durchgeführt, als sie Traube und andere verwendet hatten, weil man sich damit mehr den Verhältnissen beim technischen Prozeß nähert. Im Gegensatz zu Traube wurde festgestellt, daß sorgfältig gereinigter Quarz nicht adsorbiert; wohl aber tritt Peptisation ein, die entstehende kolloide Kieselsäure adsorbiert. Dieses in Lösungsgehen des Quarzes ist eine direkte Funktion der Zeit, deshalb konnte nur mit Zeiträumen von 5 Minuten und weniger gearbeitet werden. Bei Bleiglanz wirken die Löslichkeitseffekte sehr störend, sie lassen sich eliminieren durch Sättigung der Caprylsäurelösung mit Bleicaprylat. In diesem Falle wird Adsorption beobachtet.

Es besteht die Absicht, die Untersuchungen auf andere Mineralien und andere adsorbierbare Stoffe auszudehnen, um zu zahlenmäßigen Werten für die Adsorptionskräfte zu gelangen. Diese Zahlen sollen die Möglichkeit schaffen, auf Grund physikalisch-chemischer Daten die Eigenschaften und Eignungen der Flotationsstoffe für vorliegende Mineralgemische vorauszuberechnen.

Hock, Gießen: „Thermodynamik des Joule-Effektes am Rohkautschuk“.

Der Joule-Effekt am Kautschuk, dessen wesentliches Merkmal darin besteht, daß Kautschuk sich bei der Dehnung erwärmt und im gedehnten Zustand bei Erwärmung sich wieder zusammenziehen trachtet, bedarf zu seiner quantitativen energetischen Beschreibung zweier Bestimmungsstücke: der dabei geleisteten mechanischen Arbeit und des damit verbundenen Wärmeumsatzes. Es wird auf Grund von gemeinsam mit Bostrom aufgenommenen Arbeitsdiagrammen der Umlauf der Dehnungsarbeit von Rohkautschuk erörtert und im Zusammenhange mit der auftretenden elastischen Nachwirkung beschrieben. Die damit verbundenen Wärmeeffekte sind noch Gegenstand weiterer Untersuchungen. — Eine von dem Amerikaner W. B. Wiegand konstruierte und zur Vorführung

freundlichst überlassene Wärmekraftmaschine — in Gestalt eines mittels Wärme betriebenen Pendels — wird im Betriebe gezeigt; sie beruht auf dem Joule-Effekt und bedient sich des Arbeit leistenden Stoffes, mithin des Kautschuks. Sie verdient nicht nur Beachtung als originelles, physikalisches Spielzeug, sondern ist geeignet, als sehr übersichtliches Modell einer thermodynamischen Maschine etwa auch zu Vorlesungszwecken zu dienen.

I. R. Katz, Amsterdam: „Dehnung des Kautschuks“.

Die Dehbarkeit des Kautschuks ist eine immer noch nicht erklärte Erscheinung. Daß eine Substanz sich auf die zwölf-facne Länge dehnen läßt, ohne zu reißen und dann nach Aufhören der Spannung sich wieder auf die alte Länge zusammenzieht, darf als eine einzigartige Erscheinung gelten. Die Moleküle müssen weitgehende Verschiebungen gegeneinander erleiden, soll die Formveränderung möglich sein. Die Röntgenspektrographie, welche die Abstände der Moleküle zu messen vermag, liefert hier überraschende Einblicke in den Mechanismus der Erscheinung. Lange Jahre hat man sich von diesem Versuch durch den Umstand zurückhalten lassen, daß unge-dehnter Kautschuk ein amorpher Körper ist, der bloß ein amorphes Röntgenspektrum gibt, und nur bei kristallinischen Körpern mißt das Röntgenspektrum den Abstand der Moleküle. Vortr. hat sich umgekehrt die Frage vorgelegt, ob nicht bei diesen enorm starken Dehnungen irgendeine Änderung des amorphen Röntgenspektrums auftreten würde, die dann einen näheren Einblick in die Entstehung der amorphen Ringe gestatten könnte. Dabei trat eine überraschende und unerwartete Erscheinung auf: Bei genügender Dehnung erschien im Röntgenspektrum neben den amorphen Röntgenspektren auch ein Kristallspektrum. Im Spektrum des ungedehnten Kautschuks fehlen diese Kristallinterferenzen vollkommen, sie sind um so stärker, je stärker der Kautschuk gedehnt worden ist. Dabei bleiben die Kristallinterferenzen am gleichen Ort liegen, ob die Dehnung schwach oder stark ist.

Es ist schwer zu verstehen, was das Auftreten von Kristallinterferenzen durch die Dehnung bedeutet. Jedenfalls läßt sich aus dem Röntgenbild mit Sicherheit schließen, daß bei der Dehnung zahllose, sehr kleine Kriställchen entstehen (Größenordnung ein Hunderttausendstel Millimeter), die alle in der Dehnungsrichtung zueinander parallel liegen. Bei zunehmender Dehnung nimmt die Zahl dieser Kriställchen zu, ihre Größe verändert sich aber nicht. Es ist unwahrscheinlich, daß hier echte Kristalle vorliegen. Ebenso ist es sehr unwahrscheinlich, daß der unge-dehnte Kautschuk wirklich amorph ist, denn wie könnte jedes Kautschukmolekül das einzigartige Gedächtnis besitzen, nach einer so krassen Platzveränderung sofort und genau seinen früheren Platz zurückzufinden, wenn eine wirkliche Kristallisation vorliegen würde? Man muß im Gegenteil annehmen, daß der scheinbar amorphe, ungedehnte Kautschuk in Wirklichkeit eine verborgene Struktur, sei es der Moleküle oder der Mizellen, besitzt, welche durch die Dehnung in Wirkung tritt und dann zu den kristallähnlichen Zuständen führt.

Besonders bemerkenswert ist, daß der synthetische Kautschuk diese Erscheinung nicht zeigt. Auch die besten Muster, welche Vortr. untersuchen konnte, gaben kein Kristallspektrum bei der Dehnung. Es läßt sich daraus schließen, daß der sogenannte synthetische Kautschuk zwar eine große Ähnlichkeit mit dem natürlichen zeigt, aber daß die eigentliche Synthese des Kautschuks noch nicht gelungen ist. Ähnliche Erscheinungen zeigt die Gelatine bei der Dehnung, wie Vortr. zusammen mit O. Geringer, Berlin, nachweisen konnte. Auch eine Reihe anderer Substanzen zeigt Änderungen des Röntgenspektrums bei der Dehnung. Es liegt hier ein ganz neues Gebiet der physikalischen Chemie vor, das reiche Früchte für die Zukunft verspricht.

E. H. Schulz, Dortmund: „Metallforschung in der Industrie“.

Ausgehend von den Ausführungen von Vögler¹⁾ über die Durchdringung der Technik durch die Wissenschaft schildert der Vortr. die Entwicklung der Versuchsanstalten in der Industrie der Metallgewinnung und Verarbeitung, die in gewisser Beziehung die Mittler sind zwischen den tech-

nischen Betrieben und der Wissenschaft. Die Tätigkeit dieser Versuchsanstalten geht über die Überwachung und Beratung der Betriebe unter Benutzung der Ergebnisse der Metallforschung hinaus; die Versuchsanstalten müssen auch selbst Forschungsarbeit leisten. Dabei ermöglicht die Großzahlforschung auch die Auswertung der laufenden Betriebsergebnisse. Anderseits stehen der reinen Forschungsarbeit der Versuchsanstalten auch besondere Schwierigkeiten entgegen, begründet in dem komplizierten Charakter der Vorgänge und Stoffe in der praktischen Metallurgie. Um so mehr ist es zu begrüßen, wenn von seiten reiner Wissenschaftler an der Erforschung der grundlegenden Vorgänge gearbeitet wird. Hier wäre auch ein inniger Konnex, eine Art Arbeitsgemeinschaft zwischen Industrieforscher und anderen Wissenschaftlern zu erstreben, was an einigen Beispielen (Eisenherstellung, Probleme des Korrosionsschutzes) erläutert wurde.

A. Smekal, Wien: „Molekularkurve der Festigkeit und der Verfestigung“.

Alle wirklichen Kristalle sind hundert- bis tausendmal weniger fest, als es nach der molekularen Bindungsfestigkeit der Fall sein sollte. Durch optische und elektrische Untersuchung durchsichtiger Kristalle wird der Beweis dafür erbracht, daß die wirklichen Kristalle keine idealen Kristallgitter besitzen, sondern daß zwischen ideal aufgebauten Gitterteilen amikroskopische Störungen eingeschlossen sind, welche die niedrige Festigkeit verursachen. Auf etwa zweitausend bis zehntausend regelmäßig angeordnete Atome kommt durchschnittlich eine derartige Fehlstelle. Werden in die Fehlstellen einzelne Fremdatome eingelagert, so ändern sich die Festigkeitseigenschaften beträchtlich und bewirken jene Zunahme der Kohäsion und der Korrosionsbeständigkeit, welche an den Werkmetallen bisher unverständlich geblieben ist.

Tammann, Göttingen: „Die Kristallitenorientierungen in metallischen Werkstücken in Beziehung zu den elastischen Eigenschaften“.

Ein unbearbeitetes Metallstück besteht aus regellos orientierten Kristallkörnchen. Bei der Bearbeitung (Walzen, Ziehen, Schmieden) verschieben sich Teilchen dieser Körner auf Gleit-ebenen gegeneinander. Das Werkstück wird schließlich „hart“. Beim Erhitzen stellt sich ein neues Korn her und das Werkstück wird „weich“. Kupferbleche kann man in vier verschiedene Hauptzuständen herstellen: 1. harte mit der Walzstruktur, 2. weiche mit einer Struktur, die der Walzstruktur sehr ähnlich ist, 3. weiche mit regelloser Kristallitenorientierung und 4. weiche mit Würfelebenen auf der Walzebene.

Die elastischen Eigenschaften dieser vier Hauptgruppen von Blechen sind sehr verschieden. Auch Eisenbleche kann man in drei verschiedenen Hauptzuständen herstellen. Von der Kristallitenorientierung hängen die elastischen Eigenschaften, Biegezahlen und Elastizitätsgrenze, Brinellhärte usw. in hohem Maße ab. Es ist daher bei allen Materialprüfungen die Kristallitenorientierung zu ermitteln. Schleift man eine Metallfläche an und ätzt sie, so reflektieren beim Drehen des Schleifes um 360° die Dodekaederebenen zweimal, die Oktaederebenen dreimal und die Würfelebenen viermal. Zählt man die Kristalliten hiernach aus, so erfährt man, ob die Kristallitenorientierung eine regellose, oder mehr oder weniger geordnete ist.

Masing, Berlin: „Aufbau der Mischkristalle“.

Durch Rechnung an einem Flächenmodell wird gezeigt, daß sich bei einer unregelmäßigen Gitterpunktverteilung eine scharfe Resistenzgrenze ergibt, die mit der praktischen Zählung an einem Modell stimmt. Es wird geschlossen, daß scharfe Resistenzgrenzen sich bei Mischkristallen auch bei unregelmäßiger Atomverteilung ergeben, und daß die Frage der Atomverteilung im Ansatzkristall unabhängig von der Frage der Resistenz zu behandeln ist.

F. Wever, Düsseldorf: „Über die Natur der magnetischen Umwandlung des Eisens“.

Unter den Elementen mit mehreren allotropen Formen nimmt das Eisen wegen der Mannigfaltigkeit der bei ihm beobachteten Umwandlungerscheinungen eine besondere Stellung ein; es hat daher auch die Forschung in stärkstem Maße angeregt, ohne daß sich bis heute eine einheitliche Auffassung hätte durchsetzen können. Im thermodynamischen Sinne sind

¹⁾ vgl. Seite 1167.

Phasenumwandlungen durch eine unstetige Änderung sämtlicher Eigenschaften gekennzeichnet; ihrer experimentellen Bestimmung steht die Schwierigkeit entgegen, daß Unstetigkeiten in mathematischem Sinne nicht beobachtet werden können. Dieser Nachteil haftet nicht der Definition einer polymorphen Umwandlung an, die in einer Änderung der Kristallstruktur besteht und ebenfalls mit einer unstetigen Änderung der Eigenschaften verknüpft ist. Die polymorphen Umwandlungen sind damit ausnahmslos als Phasenumwandlungen im Sinne der erstgegebenen Definition gekennzeichnet; dagegen muß vorerst offen bleiben, ob jede Phasenumwandlung gleichzeitig auch eine polymorphe ist. Das reine Eisen zeigt bei 768, 906 und 1401° Umwandlungen bei den Temperatureigenschaftskurven. Von diesen sind die A_3 - und A_4 -Umwandlungen bei 906 bzw. 1401° durch eine merklich unstetige Änderung der Eigenschaften ausgezeichnet; sie sind besonders durch mikroskopische und röntgenometrische Untersuchungen eindeutig als polymorphe und damit auch als Phasenumwandlungen sichergestellt. Die A_2 -Umwandlung bei 768° entspricht dem Verluste der Magnetisierbarkeit. Neuere mikroskopische und röntgenometrische Beobachtungen ergeben mit Sicherheit, daß sie nicht als polymorphe Umwandlung in dem angegebenen Sinne angesehen werden kann. Da auch im übrigen alle Versuche, Unstetigkeiten in den Temperatureigenschaftskurven, insbesondere den Wärmegehalt, bei 768° nachzuweisen, als gescheitert oder mindestens als zweifelhaft angesehen werden müssen, wird darüber hinaus fraglich, ob die magnetische Umwandlung eine Phasenumwandlung im Sinne der Phasenlehre ist.

E. Schiebold, Leipzig: „Spannungen und Deformationen beim Zugversuch mit Metallen“.

Vortr. berichtet über experimentelle Untersuchungen, die im Kaiser-Wilhelm-Institut für Metallforschung in Berlin-Dahlem zum Zwecke der Klärung der geometrisch-kristallographischen Grundlagen des Zugversuchs unternommen wurden, insbesondere wurde festgestellt, daß sich die Meridiankurve der durch die Einschnürung gebildeten Rotationsfläche (Fließkegel) in einem pseudoisotropen, homogenen, kristallinischen, zylindrischen Probestab in ihrem Hauptteil durch eine logarithmische, in ihrem Nebenteil (Einschnürung in der Nähe des kleinsten Durchmessers) durch eine hyperbolische Näherungskurve empirisch innerhalb der Fehlertgrenzen darstellen läßt, was bereits früher von W. v. Möllendorff vermutet wurde. Der Typus dieser Näherungskurven ist weitgehend unabhängig von der speziellen Materialbeschaffenheit. Zur theoretischen Erklärung dieser Erscheinung wird das Gleichgewicht der Spannungen an einem Volumenelement des Stabes für den rotationssymmetrischen Fall berechnet und unter gewissen Voraussetzungen über den Eintritt des plastischen Fließens in Metallen (Guestsche Plastizitätsbedingung) eine partielle Differentialgleichung zur Ordnung für die Hauptspannungstrajektorien abgeleitet. Unter der Voraussetzung, daß die Staboberfläche von Hauptspannungslinien gebildet wird, läßt sich die Gestalt der Fließkegelkontur finden. Mit den genannten Voraussetzungen erweist sich der Kurvenverlauf weitgehend unabhängig von den speziellen Materialeigenschaften. Für kleine Einschnürungen wird die Einschnürungsfom berechnet und ergibt sich in Übereinstimmung mit dem Experiment als eine Rotationsfläche, die mit dem Möllendorffschen Hyperboloid sehr nahe übereinstimmt. Rückschlüsse auf die Spannungsverteilung ergeben, daß der Universalismus des Spannungsanstieges im Fließkegel verschiedener Stoffe in erster Linie durch die geometrische Form der Einschnürung bedingt ist und erst in zweiter Linie von der Orientierungs- und eigentlichen Kristallverfestigung abhängt.

F. Koref, Berlin: „Über den Einfluß der Kristallstruktur auf die Formbeständigkeit von Wolfram-Leuchtkörpern“.

Wolfram-Leuchtkörper, die aus einem einzigen oder wenigen langen Kristallen bestehen, übertreffen die bisher üblichen, kleinkristallinischen nicht nur durch ihr mechanisches Verhalten in der Kälte (sie werden nach dem Erhitzen nicht spröde), sondern auch durch ihre Formbeständigkeit in der Glühhitze: Wendeln mit Langkristallstruktur hängen sich in der Hitze nicht aus. Zur Demonstration dieses Verhaltens wird gezeigt, daß eine glühende Langkristallwendel in axialer Richtung mit $1/2$ kg je 2 mm des Drahtquerschnittes belastet wer-

den kann, ohne sich zu verlängern, während eine kleinkristalline Wendel bei gleicher Belastung vollkommen ausgezogen wird. Die praktische Bedeutung der durch ihre Kristallstruktur formbeständig gemachten Drähte für die Glühlampenkonstruktion wird erörtert.

E. Dume und A. Lotze: „Beiträge zur Frage Gold aus Quecksilber“.

E. Schmidt, Frankfurt a. M.: „Zur quantitativen Beschreibung der plastischen Einkristalldehnung“.

In qualitativer Hinsicht ist der Mechanismus der plastischen Dehnung für eine ganze Reihe von Kristallen heute sichergestellt. Er besteht in einer Biegleitung entlang kristallographisch wichtigen Flächen in Richtung niedrig indizierter Kristallachsen. Eine quantitative Beschreibung hat sich dementsprechend mit der Bestimmung der Schubfestigkeiten der verschiedenen Gleitsysteme im ungedehnten Ausgangskristall und während des Verlaufs der Dehnung zu befassen. Die Schubfestigkeiten der Hauptgleitsysteme verschiedener Metallkristalle werden bestimmt und für den Fall des Zinkkristalls wird gezeigt, daß der Anstieg der Schubfestigkeit des wirkenden Gleitsystems linear mit der Abgleitung während der Dehnung erfolgt.

Angewandte und technische Chemie.

Abt. 5a.

F. Fischer, Mülheim-Ruhr: „Über die Synthese des Erdöls“.

Vortr. berichtet über die bisherigen Arbeiten, welche die Herstellung erdähnlicher Produkte aus Kohle bezeichnen und insbesondere über seine in Gemeinschaft mit H. Tropsch gefundene Erdölsynthese, die im Gegensatz zu anderen Verfahren die Anwendung hoher Drucke nicht mehr benötigt, und außerdem die Herstellung aller aliphatischen Erdölprodukte in reiner Form ermöglicht. Diese Synthese geht von Gemischen von Wasserstoff und Kohlenoxyd aus, die mit Hilfe von Katalysatoren bei niedriger Temperatur umgewandelt werden. Es hat sich gezeigt, daß das Mischungsverhältnis von Wasserstoff und Kohlenoxyd in weiten Grenzen variiert werden, und daß man dazu beispielsweise vom Wassergas ausgehen kann, das aus Kohle oder Koks oder auch aus Naturgas hergestellt ist. Es ist aber notwendig, diese Gasgemische völlig von Schwefelverbindungen zu reinigen, wozu ein besonders einfacher und wirksamer Weg gefunden wurde. Zur Durchführung der Synthese werden Katalysatoren benutzt, die meist Eisen oder Kobalt als wirksame Bestandteile enthalten. Die Schwierigkeit bestand ursprünglich darin, die Bildung von Methan zu verhindern, und an seine Stelle die höheren benzin-, öl- und paraffinartigen Kohlenwasserstoffe treten zu lassen. Durch ausgedehnte, sich auf Jahre erstreckende Versuchsreihen wurde gefunden, daß die exakte Einhaltung der optimalen Temperaturen, welche bei jedem Katalysatorgemisch eine etwas andere ist, die wesentliche Vorbedingung bildet. Sie muß unterhalb derjenigen liegen, bei welcher der Katalysator ausschließlich Methan liefert (im allgemeinen unter 300°), darf aber nicht zu tief gesenkt werden, weil sonst die Wirksamkeit des Katalysators überhaupt erlischt. Im übrigen kann der Grad des Aufbaus, denn bei der Erdölsynthese handelt es sich um eine Kombination von Hydrierung und Polymerisation, durch die Basizität gewisser Zusätze beeinflußt werden, so daß man es in der Hand hat, je nach Wunsch beispielsweise vorwiegend Benzin oder festes Paraffin aus Kohlenoxyd zu erzeugen. Was die Theorie der Erdölsynthese bei gewöhnlichem Druck angeht, so glauben Fischer und Tropsch, daß höhere Carbide der wirksamen Katalysatormetalle als Zwischenprodukte auftreten. In reiner Form sind solche Carbide bisher nicht gefaßt worden, vielleicht ist deren Unbeständigkeit hieran schuld und auch gleichzeitig die Vorbedingung für ihre Tätigkeit als Reaktionsvermittler. Mit dem Ausbau der Synthese für die praktische Ausnutzung ist zur Zeit die beim Kaiser-Wilhelm-Institut für Kohlenforschung in Mülheim-Ruhr gebildete Studien- und Verwertungsgesellschaft m. b. H. beschäftigt.

F. Bergius, Heidelberg: „Über die großtechnische Durchführung der Holzverzuckerung mit konzentrierter Salzsäure“.

Daß die an sich schon lange bekannte Hydrolyse der Cellu-

lose in Glucose so wenig umfangreiche, praktische Verwendung gefunden hat, ist leicht erklärlich, wenn man bedenkt, daß diese Reaktion mit verdünnten Säuren in der Hitze vorgenommen wurde, so daß ein beträchtlicher Teil des entstehenden Zuckers sich wieder zersetze. Die tatsächliche Ausbeute an vergärbarem Zucker erreichte daher nur den dritten Teil der theoretisch möglichen Menge. Bei dieser Verdünnung und bei der Verunreinigung durch die Zerfallsprodukte der Glucose war es daher nicht möglich, an eine Gewinnung des reinen Zuckers zu denken, so daß man sich lediglich auf die Gewinnung des Vergärungsproduktes, des Alkohols, beschränken mußte, die ja während des Krieges z. B. nach dem Verfahren von Clas-sen mit einer Ausbeute von 9—10 l Alkohol auf 100 kg Holz in einigen Betrieben durchgeführt wurde. Die Verarbeitung von Holzcellulose auf Alkohol ist aber nicht nur vom chemischen und privatwirtschaftlichen Standpunkt aus unrationell, sondern besitzt auch, vom volkswirtschaftlichen Gesichtspunkt aus betrachtet, nicht mehr diejenige Bedeutung, die ihr während der Rohstoffknappheit des Krieges zukam. Die Landwirtschaft kann heute wieder, wie vor dem Kriege, nur einen Teil ihrer Kartoffelproduktion für die menschliche Ernährung abgeben und ist gezwungen, erhebliche Mengen ihrer Abfallprodukte den Brennereien und der Viehfütterung zuzuführen. Die deutsche Alkoholmonopolgesetzgebung gewährt deshalb der Landwirtschaft einen wirksamen Schutz dadurch, daß sie diejenigen Spiritusmengen, die auf anderem Wege als durch Brennerei von stärkehaltigen, landwirtschaftlichen Produkten hergestellt werden, einer starken Beschränkung unterwirft.

Bei dem großen Bedarf an Futtermitteln in Deutschland kann es jedoch sehr wohl vom privatwirtschaftlichen, wie vom volkswirtschaftlichen Standpunkt aus von großem Nutzen sein, wenn aus Holzabfällen ein hochwertiges Futtermittel hergestellt wird.

Willstätter zeigte, daß im Gegensatz zu der handelsüblichen Salzsäure eine hochkonzentrierte Säure von über 40 % die Cellulose bereits in der Kälte leicht auflöst und durch Hydrolyse in Zucker verwandelt. Nach dem Neutralisieren der Lösung und Invertieren des Zuckers war es auch möglich, bei nahe die theoretische Ausbeute an Alkohol, also 30 l auf 100 kg Holz statt der bisherigen 9—10 l, zu erhalten. Aber das wichtigste war, daß es eben gelang, bei Anwendung des Verfahrens den Zucker selbst von dem unlöslichen Bestandteile des Holzes, dem Lignin, und den Harzstoffen abzutrennen. Damit bot sich die Aussicht, dem technischen Problem der Gewinnung von Zucker aus Holz näherzukommen. Die Schwierigkeiten, die zu überwinden waren, waren gleichzeitig wirtschaftlicher und technischer Natur; denn einerseits war es eine unbedingte Voraussetzung, daß die Salzsäure, die infolge ihrer hohen Konzentration in recht beträchtlichen Mengen am Zucker anhaftete, nicht nur abgetrennt, sondern auch wiedergewonnen wurde, und zwar in einer möglichst hochkonzentrierten Form, anderseits bot sich zur Abtrennung der Salzsäure kein anderer Weg als der übliche durch Destillation, da verschiedene andere, theoretische Möglichkeiten, wie z. B. die, eine Diffusion der Salzsäurelösung durch halbdurchlässige Membrane zu erzwingen, aus praktischen Gründen von vornherein ausscheiden. Um Zersetzung zu vermeiden, mußte also die Verdampfung im Vakuum vorgenommen werden, und zwar mußte sie so schnell stattfinden, daß es noch zu keiner Zersetzung kommen konnte. Das bot aber große, apparative Schwierigkeiten, da es kein säurefestes Material gibt, das gleichzeitig so wärmedurchlässig ist, wie ein Metall. Die Lösung dieses technologischen Problems brachte erst ein Verfahren, das im Jahre 1916 zum Patent angemeldet wurde.

Der Gedanke beruht darauf, daß die Wärmeübertragung nicht, wie üblich, durch Dampfschlangen oder durch Erhitzung der Apparate von außen erfolgt, sondern daß ein flüssiger Wärmeträger außerhalb der eigentlichen Verdampfungsapparatur in einer Eisenrohrrschlange aufgeheizt und in einem Vakuumtopf in feiner Verteilung mit der zu verdampfenden Lösung in Berührung gebracht wird. Auf diese Weise läßt sich die erforderliche Verdampfungswärme außerordentlich schnell auf die zerstäubte Zuckerlösung übertragen, indem der erwärmte Wärmeträger, wozu man eine mittlere Petroleumfraktion, etwa vom Charakter des Gasöls, verwendet, durch zweckmäßige Düsenanordnung schirmartig ausgespritzt wird, wäh-

rend von oben her die salzsäurebeladene Zuckerlösung in den Verdampfraum zerstäubt, so daß die auf den Ölschirm fallenden Tröpfchen infolge der außerordentlich innigen Berührung kleinsten Teilchen sehr rasch verdampfen. Nachdem dieser Gedanke der Salzsäurewiedergewinnungsmethode experimentell durchgearbeitet war, konnte die technische Entwicklung des Prozesses aufgenommen werden. Das Holz wird zunächst in einer großen Dreh trommel, und darauf in einer Diffusionsbatterie mit der Salzsäure im Gegenstrom in Berührung gebracht. Der gewonnene, hochkonzentrierte Zuckersyrup wird in einer Zerstäubungsapparatur getrocknet und vom Chlorwasserstoff und Wasser befreit, bis zum Schluß ein trockenes, graugefärbtes Pulver entsteht, das nur noch geringe, leicht neutralisierbare Mengen von Chlorwasserstoff enthält. Daneben wird noch Essigsäure gewonnen, und zwar in der gleichen Menge, wie sie auch bei der Holzdestillation anfällt. In dieser Form ist der Holzzucker bereits zu Futterzwecken zu verwenden, während es noch weiterer Laboratoriumsuntersuchungen bedarf, um ein für die menschliche Ernährung geeignetes Produkt herzustellen. Jedoch hat eine solche Veredlung des Zuckers natürlich nur dann Zweck, wenn ein entsprechend großer Bedarf auftritt. In Deutschland z. B. wird es sich wohl immer empfehlen, nichts anderes als ein reines Futterpräparat herzustellen, das seines niedrigen Preises und seiner hochkonzentrierten Form wegen auf genügenden Absatz rechnen darf. Der Preis ist vorwiegend bedingt durch die Kosten des Holzes, da die Salzsäure zum allergrößten Teil wiedergewonnen wird, und der Kohlenverbrauch trotz der nicht unbeträchtlichen Verdampfung den Gesamtpreis des Produktes nicht entscheidend beeinflußt. Das Holz kommt in zerkleinerter Form zur Anwendung, entweder als Sägespäne oder als Ast- und Abfallholz, das künstlich zerkleinert wird. Große Bedeutung kann insbesondere die Verarbeitung von Sägespänen da erlangen, wo die Holzschneide reien auf engem Raum konzentriert sind, wie etwa an den finnischen Seen, an den schwedischen Flußmündungen, im westlichen Canada oder im Mississippi, wo enorme Mengen von Sägespänen verbrannt werden müssen, um sie zu vernichten. In Deutschland kommt mehr die Verwendung minderwertiger Holzreste in Betracht.

Im Jahre 1916 wurden die Vorarbeiten für die Durchbildung des technischen Verfahrens unter Leitung des Vortr. begonnen. Eine technische Versuchsanlage in kleinem Maßstabe war schon vor drei Jahren mit befriedigendem Ergebnis in Betrieb. Zu den in dieser Organisation gewonnenen Erfahrungen tragen nach vorangegangener, kommerzieller Einigung solche der Prodor-Gesellschaft in Genf bei, die versucht hatte, durch Reaktion von gasförmiger Salzsäure die Holzverzuckerung durchzuführen. Wenn auch dieser letztere Weg aus apparativen Gründen kaum gangbar erscheint, so konnte doch aus den Erfahrungen dieser Gesellschaft Wertvolles bei der großtechnischen Durchbildung mit übernommen werden, insbesondere das säurefeste, betonähnliche Baumaterial Prodorit, das für gewisse Gefäßkonstruktionen sich als praktisch erwiesen hat. Unter finanzieller Führung der International Sugar & Alcohol Co., Ltd. in London, in welcher die verschiedenen, an dem Verfahren interessierten Gruppen vereinigt sind, wurde vor etwa 1½ Jahren eine Fabrikationsanlage in Genf gebaut. Die Ergebnisse dieser ersten Anlage entsprechen den daran geknüpften Erwartungen. Die ingenieurmäßige Durchbildung der Apparatur lag in den Händen von F. Koch.

Die künftige Bedeutung des Holzverzuckerungsverfahrens liegt nicht in einer Verdrängung bereits vorhandener, landwirtschaftlicher Produkte, sondern in einer Lockerung der geographischen Bindung der Futtermittelwirtschaft, die am besten durch die Überlegung gekennzeichnet wird, daß durch das Holzverzuckerungsverfahren auf 1 ha Waldfläche ebensoviel Kohlehydrat wächst, wie auf 1 ha Haferfeld im Jahresdurchschnitt gewonnen werden kann.

P. Lindner, Berlin: „Warum gibt es in der freien Natur keine Alkoholquellen, wie es Petroleumquellen gibt?“

Eine überraschende Tatsache, die Vortr. bei Gelegenheit der Entdeckung der Fetthefe festgestellt hat, war die der leichten Überführung von Alkohol in Fett durch fettbildende Mikroben bei Gegenwart von Sauerstoff. Man kann nun auch annehmen, daß unter den Urmikroben diese Fähigkeit sich aus-

gebildet habe, und daß alle Urmikroben in den oberen Schlammschichten den von tieferen Schichten aufsteigenden Alkohol in Fett umwandelten und so eine Fettreserve in dem Schlamm bildeten, die später vielleicht mit zur Petroleumbildung benutzt wurde. Auch bei der Steinkohlenbildung müssen in den vom Schlamm bedeckten Pflanzenmassen durch intramolekulare Atmung erhebliche Alkoholmengen gebildet worden sein, die die Schlammkroben mit Hilfe des Sauerstoffs verfetteten.

1911 hatte Vortr. die Urmeere mit den gewaltigen, zuckerhaltigen Tangmassen als große Gärbotte angesprochen. Grüß hat unlängst in der Tat die Urhefe in devonischen Versteinerungen solcher Tange in Dünnschliffen nachgewiesen, und das betreffende, bedeutungsvolle Präparat dem Vortr. zur mikrophotographischen Aufnahme überlassen. Eine solche Mikrophotographie der Urhefe ist in der Halle 39 in der Ausstellung des Instituts für Gärungsgewerbe neben der Originalplatte aus dem Devonkalk zu sehen. Vortr. empfiehlt ein genaueres Studium dieser Ausstellung, die unter anderm auch zeigt, daß unter den täglichen Genießern von Alkohol sich die reizendsten, muntersten und sozial entwickeltesten Tiergeschlechter befinden, und daß die Pflanzen, die jenen den mehr oder weniger angegorenen oder vergorenen Zuckersaft liefern, durch ihre Farbenpracht und sinnreichen Einrichtungen ebenso reizvoll sind. Es gilt in der Natur der Satz: Wo Zucker, da Hefe, wo Hefe, da Alkohol. In vielen Fällen ist es der Darmkanal der Tiere, wo die Hefevermehrung und Gärung ihren Höhepunkt erreicht. Diese Tiere haben also ihren eigenen Brauerei- oder Brennereibetrieb im Leibe. Einige können wir geradezu als Preßhefefabrikanten ansprechen, so den afrikanischen Klippschleifer, mit dessen Exkrementen die Eingeborenen ihre alkoholischen Getränke herstellen. So sieht es also in der Natur mit der sogenannten Giftigkeit des Alkohols aus.

Man hat behauptet, daß die Hefe, welche den Alkohol aus dem Zucker erzeuge, auf den Alkoholgenuss vollständig verzichtet habe. Eine absolut irreführende Lehre. Man streiche gewöhnliche Bierhefe auf Leinwand und hänge diese in einem Raum auf, in dem schwache Alkoholdämpfe kreisen. In einigen Tagen wird man anstatt 3% Fett 30—40% Fett in der Hefe vorfinden. Also bei Sauerstoffgegenwart ist der Alkohol für die Hefe ein großartiger Nährstoff, an dem sie sich sogar derartig überfüttern kann, daß sie ihr Wachstumsvermögen einbüßt. So geht es allen fettbildenden Mikroben, auch dem hierher gehörenden Tuberkelbazillus bei Darbietung von Alkohol und genügend Sauerstoff.

Der große Streit zwischen Liebig und Pasteur über das verschiedene Resultat bei der gleichen Versuchsanstellung von bestimmten Gärversuchen konnte durch Vortr. durch die verschiedene Sättigung der Gärflüssigkeit mit Sauerstoff aufgeklärt werden. Bei Liebig verfetteten die Aussatspuren von Hefe und wuchsen nicht weiter, weil die Kulturflüssigkeit bis zur Impfung wahrscheinlich erst einige Tage gestanden hatte, so daß sie mit Sauerstoff genügend gesättigt war.

In der freien Natur, in den Nektarien, auf den Wunden süßer Früchte und in den Saftflüssen der Bäume im Frühjahr gedeihen zahlreiche Hefen, aber ein großer Bruchteil geht zu Grunde, nicht durch die Alkoholwirkung, sondern durch zu starke Verfettung.

In der Natur geht also neben der Alkoholerzeugung auch eine beträchtliche Fettbildung einher. Beide, Alkohol und Fett sind in diesen winzigen Gärungsbetrieben nicht greifbar für den Menschen, wohl aber für die kleine Tierwelt, die ja eine ungeheure Masse organischer Substanz darstellt.

Wenn die Petroleumquellen aufhören werden zu fließen, werden Alkoholquellen an ihre Stelle treten müssen. Die Landwirtschaft wird in erheblich gesteigertem Maße die zucker- oder stärkehaltigen Rohstoffe für diese künstlichen Alkoholquellen liefern müssen.

H. Salmang, Aachen: „Die Bildsamkeit der Tone“.

Die Bildsamkeit der Tone ist von großer Bedeutung für die keramische Industrie und für die Bodenkunde. Es muß daher auffallen, daß es keine gut begründeten Anschauungen über ihre Ursachen und ihr Wesen gibt. Viele sich scheinbar widersprechende Theorien sind aufgestellt worden, durch deren Sich-

tung und Ergänzung sich jetzt eine Theorie des bildsamen Zustandes der Tone entwickeln läßt.

Allen Theorien der Bildsamkeit ist die Anschauung gemeinsam, daß die geringe Korngröße des Tones (2—10 μ) eine Hauptursache ist. Daneben müssen als gut begründet die Anschauungen anerkannt werden, daß außerdem die schwammige Oberfläche der einzelnen Tonteilchen, ihre geringe Härte, ausgezeichnete Spaltbarkeit und ihre Blättchenform den Ton bildsam machen.

Diesen meist von Mineralogen herstammenden Erklärungsversuchen der Bildsamkeit stehen solche gegenüber, die das chemische Verhalten mehr berücksichtigen. Die Ansicht Rohlands, daß nur der Kolloidcharakter der Tone und gewisser Beimengungen derselben die Bildsamkeit verursache, ist früher oft als Lösung des Problems angesehen worden, muß aber auf ein kleineres Ausmaß zurückgeführt werden. Die Rolle des Wassers, die früher vernachlässigt worden war, wird von Ruff so gedeutet, daß sich auf jedem Tonteilchen Hölle von Wasser bilden, die an demselben haften, und ein Gleiten der Teilchen aneinander vorbei ermöglichen. Salmang fand dann, daß dieser bildsame Zustand nur mit Wasser oder solchen Flüssigkeiten, die die Gruppen des Wassers als reaktionsfähige Gruppen enthalten (H und OH), also außer mit Wasser nur mit Säuren und Alkoholen hergestellt werden kann. Damit ist eine chemische Wirkung zwischen Ton und Wasser bewiesen worden. Die Bindung zwischen beiden kann aber nur locker sein, da ja ein einfacher Trockenvorgang genügt, um sie aufzuheben. Die rauhe, schwammige Oberfläche des einzelnen Tonblättchens wird die Bindung des Wassers an Ton erleichtern. Es ist bekannt, daß dickflüssige Stoffe wie Syrup, Maschinenöl oder Gelatinelösungen auch den unbildsamsten Stoff bildsam machen können, wenn auch die Festigkeit nach dem Trocknen oder Brennen nur gering sein kann. Das läßt vermuten, daß auch der Ton-Wasser-Komplex der bildsamen Masse aus einem festen Kern mit einer zähflüssigen Hölle besteht, die physikalisch genau so wirkt, wie z. B. eine Gelatinelösung.

Zusammenfassend läßt sich also folgendes sagen: Die Bildsamkeit beruht auf der geringen Korngröße der Tonteilchen und ihrer Reaktion mit dem Wasser. Sie wird gefördert von der Blättchenform der Teilchen, ihrer geringen Härte, schwammigen Oberfläche und guten Spaltbarkeit, ferner durch geeignete, anwesende Kolloide.

Der Zusammenhang der Teilchen im bildsamen und im trockenen Zustande ist damit noch nicht erklärt. Er ist zurückzuführen auf eine Rekristallisation der Teilchen, die, von Wasser umgeben, mehr oder weniger frei schwimmen und sich gegenseitig orientieren können. Sie werden dann an den Berührungsstellen entsprechender Gitterebenen zusammenbacken. Damit stimmt auch die Beobachtung überein, daß die Bruchfestigkeit gegossener Tonscherben im lufttrockenen Zustande doppelt so groß ist wie die von geformten Tonen, deren Teilchen sich wegen der beschränkten Bewegungsfreiheit nicht so gut orientieren konnten. Die Rekristallisation, die beim Brennprozeß eine wichtige Rolle spielt, wird also schon bei der Formgebung eingeleitet.

P. Wulff, München: „Indikatorfolie, ein neues Hilfsmittel zur Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration“.

Die Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration, die nicht nur in wissenschaftlichen Untersuchungen, sondern auch in verschiedenen Industriezweigen immer mehr an Bedeutung gewinnt, gehört leider zu denjenigen analytischen Arbeitsverfahren, bei denen man sich nicht mehr mit einer einzigen, stets anwendbaren, erprobten Standardmethode begnügen kann. Die Verwendung von Indicatorlösungen erfordert die sehr exakte Herstellung von Pufferlösungen und beschränkt sich auf klare Flüssigkeiten von nur geringer Eigenfarbe. Wo aber diese letzte Bedingung nicht erfüllt ist, bleibt nur die potentiometrische Methode, die eine teure und komplizierte elektrische Einrichtung voraussetzt. Aber auch diese versagt oft vollständig, wenn man in den zu untersuchenden Lösungen Stoffe von reduzierenden oder oxydierenden, stark adsorptiven oder für die Elektrode vergiftenden Eigenschaften vor sich hat. Um zunächst für solche Fälle eine brauchbare Methode zu schaffen, wo colorimetrische und elektrometrische Methoden ausscheiden, aber auch um dar-

über hinaus zu einer sehr einfachen auch durch den ungelernten Arbeiter ausführbaren pH -Messung zu gelangen, hat Verfasser den Indicator einer durchsichtigen, quellbaren Membran einzufüllen versucht, in welcher sich der Farbenumschlag vollziehen kann, ohne daß störende Beimengungen wie Schlamm und Kolloide oder gefärbte Bestandteile, die eine colorimetrische Bestimmung unmöglich machen würden, mit eindiffundieren und die Reinheit des Farbenbildes beeinträchtigen. Aus diesen Gründen kann man z. B. Reagenspapiere nicht für genaue pH -Messungen verwenden.

In längerer systematischer Bearbeitung dieses Gebietes wurde ein Material gefunden, das ein Optimum in der Diffusionsmöglichkeit für echte Salze und Ionen besitzt, ohne den Indicator mit erheblicher Geschwindigkeit hinausdiffundieren zu lassen. Dieses Material ist so glatt, daß man es nach dem Farbenumschlag, den es innerhalb 1—2 Min. in der zu prüfenden Lösung erleidet, ohne Beeinträchtigung der Farbe mit destilliertem Wasser kurz abspülen und von den anhaftenden Bestandteilen der untersuchten Lösung befreien kann. Es läßt kolloide Stoffe nicht eindiffundieren und kann beispielsweise sogar zur Untersuchung von Tinte verwendet werden, weil diese nicht eindiffundiert. Da infolge der stets reproduzierbaren Gleichmäßigkeit der Indicatorfolien jedem pH -Wert eine bestimmte Farbe entspricht, kann man Vergleichsfarbenskalen herstellen, mit deren Hilfe die pH -Messung zu einer ganz einfachen Operation wird. Die Verwendung der Indikatorfolie hat bereits im Gärungsgewerbe ihre erste Anwendung und günstige Beurteilung gefunden¹⁾ und verspricht auch in anderen Industriezweigen und Untersuchungslaboratorien ein wertvolles Hilfsmittel zu werden.

Der Chemiker, der mit der Methodik der Pufferlösungen vertraut ist, kann mit Leichtigkeit die Richtigkeit der Farbenskala nachprüfen und in Fällen, wo er sich durch eigene Kritik von den Fehlergrenzen seiner Bestimmungen überzeugen will, an Stelle der Skala, die eine Stufenfolge von 9,2 pH besitzt, mit Pufferlösungen als Vergleich arbeiten. Dadurch liefert die Indikatorfolie auch ein Hilfsmittel für streng wissenschaftliche Untersuchungen. — Die Firma F. & M. Lautenschläger, München, Lindwurmstraße 29—31, hat es übernommen, das neue Verfahren in die Praxis einzuführen. Drei verschiedene Indikatorfolien, mit einem Gesamtbereich von $\text{pH} = 2,6—9,0$, können mit den Vergleichsskalen von ihr bezogen werden. Der Genstand ist durch D.R.P. geschützt.

Lambris, Aachen: „Methodisch Neues bei der Bestimmung des Stickstoffes der Brennstoffe“.

Die Bestimmung des Stickstoffes der Brennstoffe ist bis auf den heutigen Tag mit Schwierigkeiten bzw. Ungenauigkeiten behaftet. Die seit dem Jahre 1883 vorherrschende Methode nach Kjeldahl ist für Brennstoffe nicht quantitativ, da sie nur einen Teil des Stickstoffes in Ammoniak überführt und den übrigen Teil, der bis zu 50 %, auf 100 Gesamtstickstoff bezogen, betragen kann, elementar entweichen läßt. Versuche, die Kjeldahl-Methode für Brennstoffe quantitativ zu gestalten, d. h. den gesamten Stickstoff in Ammoniak überzuführen, haben bisher nicht zum Ziel geführt.

Welche Bestimmungsweise im Prinzip zur Zeit die geeignete ist, darüber gehen die Anschauungen auseinander. In Betracht kommen hier in erster Linie die Überführung des Gesamtstickstoffes in Ammoniak (ev. auch durch Vergasung) und die Bestimmung des Gesamtstickstoffes in elementarer Form. Verfasser neigt dieser letzteren Art zu. In Anlehnung an die Dumas-Methode sind in den letzten Jahren mehrere Methoden veröffentlicht worden, u. a. eine Methode des Verfassers. Aber diese Methoden erfordern immerhin noch eine beträchtliche Zeit (2½ bis 5 und mehr Stunden) und bieten auch in der Durchführung Schwierigkeiten.

Wie es gelingt, diese Schwierigkeiten möglichst zu vermindern, und dabei die Zeit der Bestimmung auf etwa ein Drittel herabzusetzen, darüber soll unter Hervorheben des methodisch Neuen kurz berichtet werden.

Das Ausspülen der Apparatur erfolgt wie bisher durch luftfreie Kohlensäure und die Verbrennung des Brennstoffes durch reinen Sauerstoff. Beide Gase werden entsprechend der früheren Methode des Verfassers durch Zufließenlassen von

Soda- bzw. Wasserstoffsuperoxydlösung zu einer Lösung von Kaliumbichromat in verdünnter Schwefelsäure erzeugt. Auf diese Art kann man zu beliebiger Zeit Kohlensäure oder Sauerstoff entwickeln. Der Überschuß des letzteren Gases wird durch glühendes, metallisches Kupfer gebunden.

Eine große Schwierigkeit besteht darin, die während der Entgasung des Brennstoffes auftretenden, brennbaren Gasbestandteile, vor allem das Methan, schnell und vollkommen zu verbrennen. Diese Frage wurde dadurch gelöst, daß zu Beginn der Bestimmung in einem hinter das Verbrennungsrohr geschalteten Zwischengefäß reiner Sauerstoff aufgefangen wurde, der alsdann während der ganzen Verbrennung in geregeltem Strom in die Apparatur eintrat. Die Verbrennung der so mit sekundärem Sauerstoff gemischten, gasförmigen Entgasungsprodukte erfolgt durch eine in den Gasstrom geschaltete, elektrisch beheizte, glühende Platinspirale. Hierbei wird also eine Arbeitsweise, die bisher auf gasanalytische Methoden beschränkt war, mit der elementaranalytischen Methode der Stickstoffbestimmung kombiniert.

Methodisch neu ist weiterhin die Beschickung des Verbrennungsrohres mit mehreren Brennstoffproben. Ist eine Stickstoffbestimmung beendet, und das Gas im Azotometer aufgefangen, so ist die ganze Apparatur für eine unmittelbar anschließende, zweite (und ev. dritte) Bestimmung vorbereitet, sofern von Anfang an eine zweite (bzw. dritte) Probe eingefüllt war. Die zweite (und dritte) Bestimmung wird hierdurch um die ganze Zeit weiterhin verkürzt, die sonst zum Luftfreispülen der Apparatur erforderlich wäre. Auch wird an Stelle eines normalen Verbrennungsrohres ein kurzes und enges Glasrohr aus hochschmelzbarem Glas verwandt, in das die Brennstoffproben direkt eingefüllt und in kürzester Zeit zur Entzündung gebracht werden können.

Am einfachsten gestaltet sich die Stickstoffbestimmung im Koks; sie erfordert für eine Probe weniger als eine Stunde, für zwei Proben rund 1½ Stunden. Bei natürlichen Brennstoffen (Torf, Braunkohle, Steinkohle) wird noch das bei der Entgasung gebildete Ammoniak durch eine kurze Schicht zum Glühen gebrachten Kupferoxydes zu Stickstoff oxydiert. Die Bestimmung dauert hier für eine Probe rund 1 Stunde, für zwei Proben etwa 1¾ Stunden. Die Einwage an Brennstoff beträgt etwa 0,6 g (bis 1 g bei jüngeren Brennstoffen).

Nach der hier im Prinzip bezeichneten Methode läßt sich der Stickstoff sämtlicher Brennstoffe quantitativ bestimmen.

W. Weltzien, Krefeld: „Einige neue Ergebnisse der Kunstseidenforschung“.

Die Kunstseidenforschung arbeitet hauptsächlich in 3 Richtungen: 1. analytisch, wobei eine genaue Beschreibung und die charakteristischen Reaktionen der verschiedenen Kunstfasern gegeben werden, die eine Erkennung und Identifizierung in fertigen Geweben usw. gestatten. Dieses Gebiet kann heute, nicht zuletzt durch das Verdienst von A. Herzog, als so gut wie völlig aufgeklärt bezeichnet werden; 2. synthetisch in der Erforschung der Reaktionsbedingungen bei der Kunstseidenfabrikation durch Verspinnen von Celluloseslösungen. In diesem Bereich sind in den letzten Jahren wichtige Arbeiten von R. O. Herzog und Mitarbeitern, Heuser und Mitarbeitern, D'Ans und Jäger u. a., ausgeführt worden; trotzdem ist man hier noch weit entfernt von einer restlosen Aufklärung der Vorgänge; 3. sucht man die Ursachen und Zusammenhänge auf, die für die mechanischen und farberischen Eigenschaften charakteristisch sind. Auf diesem Gebiet besteht trotz bemerkenswerter Feststellungen (Röntgenogramm, Quellung, Trocken- und Naßfestigkeit) heute noch die größte Lücke, und man ist in sehr vielen schwierigen Fällen auf Vermutungen angewiesen.

Diesem letzten Gebiet wurden daher eine Reihe systematischer Untersuchungen gewidmet in 3 Hauptrichtungen: a) Quellung, b) mechanische und c) farberische Eigenschaften.

Zu a): Es ist längst bekannt, daß in der Richtung senkrecht zur Faserachse alle Fasermaterialien mit Wasser mehr oder weniger positiv quellen, während sie sich in der Längsrichtung in der sich auch ihre optische Anisotropie ausbildet, dabei teils verlängern, teils verkürzen. Eingehende Versuche haben nun ergeben, daß dieses abweichende Verhalten in der Längs-

¹⁾ Wochenschrift für Brauerei 42, 267 [1925].

richtung wichtige Schlüsse auf die mechanischen Beanspruchungen zuläßt, denen der Faden vorher ausgesetzt war. Sind sie irreversibel, d. h. nimmt der Faden nach dem Trocknen nicht genau seine frühere Länge wieder an, so sind innere Spannungen vorhanden, die der Quellungsvorgang auslöst.

Zu b): Die mechanischen Eigenschaften werden in der Regel gekennzeichnet durch Reißfestigkeit, Bruchdehnung und die Dehnungskurve. Man betrachtet häufig die Dehnung erheblich unterhalb der Reißgrenze und spricht dann von der Dehnung oder „Dehnbarkeit“ bei einer bestimmten Belastung. Ihr kommt für die mechanische Verarbeitung Bedeutung zu, da bei weitem nicht immer der Faden bis zur Reißgrenze beansprucht wird. Wichtig ist nun der Zusammenhang, daß Quellung und Dehnbarkeit (Katz) parallel laufen, präziser unser Befund, daß Verlängerung in Wasser und Dehnbarkeit einander entsprechen.

Studiert man ferner die Vorgänge bei der Dehnung im trockenen Zustand, so findet man die bekannte Tatsache, daß ein vorher gedehnter Faden eine geringere Dehnbarkeit besitzt. Er längt sich entsprechend dem oben Gesagten auch weniger in Wasser. Trocknet man ihn jedoch danach und mißt wiederum seine Dehnbarkeit, so findet man, daß sie ihre frühere Größen wiedererlangt hat. Trotzdem hat der Faden seine frühere Länge nicht wieder eingenommen; es muß also der Schlüss gezogen werden, daß die Dehnbarkeit diskreten Teilchen, Micellen oder Kristalliten, zukommt, und daß sie im Grunde elastisch ist, jedoch eine sehr große Hysteresis im trockenen Zustand zeigt. Die Teilchen gleiten außerdem aneinander vorbei und bewirken damit die erwähnte, irreversible Verlängerung; dies ist wichtig für den Vorgang des Streckspinnens. Die Erkenntnis dieser Vorgänge ist weiterhin für die mechanische Verarbeitung von großer Bedeutung.

Zu c): Die Schwierigkeiten der Kunstseidenfarberei äußern sich in der Ungleichmäßigkeit der Anfärbung verschiedener Partien unter sonst gleichen Bedingungen; besonders bei der substantiven Färbung der Viscoseseide spielt dies eine Rolle. Es zeigt sich bei Querschnittsaufnahmen, daß diese Kunstseide inhomogen ist, daß manche Stellen besonders mit kleinem Krümmungsradius, einen substantiven, kolloiden Farbstoff (Brillantbenzoblaub 6B) viel stärker aufnehmen als andere. Mit der Verbesserung der gleichmäßigen Verteilung nimmt auch die Egalität zu.

G. Lockemann, Berlin: „Über die Prüfung von Glas auf Arsengehalt“.

Der Arsengehalt mancher Gläser spielt im allgemeinen beim chemischen Arbeiten keine Rolle. Das ist aber anders, wenn die Untersuchungsproben auf kleinste Arsenspuren, in der Größenordnung von Milliogrammen (mmg) geprüft werden sollen. Da ist es unbedingt notwendig, nicht nur mit Chemikalien zu arbeiten, deren Arsengehalt noch unter dieser Größenordnung liegt, die also praktisch „arsenfrei“ sind, sondern auch, soweit Glasgeräte angewendet werden, nur solche von der gleichen Eigenschaft zu benutzen. Ein blinder Versuch, mit mindestens den gleichen Mengen Chemikalien wie im eigentlichen Versuche und in den gleichen Glasgeräten ausgeführt, muß dann völlige Arsenfreiheit ergeben.

Die Prüfung der Glasgeräte auf Arsen läßt sich nun verhältnismäßig leicht auf folgende Weise ausführen: Das Glasgefäß (Becherglas, Kolben, Erlenmeyer) wird mit einer bestimmten Menge (z. B. 100 ccm) 2n-Natronlauge längere Zeit (2 bis 4 Stunden) auf dem Wasserbade oder kürzere Zeit (1/2 bis 1 Stunde) auf offener Flamme erhitzt. Von Glasrohren erhitzt man eine angemessene Menge zerkleinerter Scherben in einem vorher als arsenfrei erprobten Gefäß, z. B. in einer Porzellan- oder Platinsschale. Die Natronlauge wird mit 2n-Schwefelsäure neutralisiert. Nach dem Abkühlen wird unter Umrühren durch Zusatz von 3 ccm 1,4n-Ferriammoniumsulfat- und der gleichen Menge 1,4n-Ammoniaklösung ein Ferrihydroxyd-niederschlag hergestellt, der etwa in Lösung gegangenes Arsen mit niederreißt. Die Lösung dieses Niederschlages in verdünnter Schwefelsäure dient zur Prüfung im Marsh-Liebig-Apparate.

Wie man die für diese Prüfung erforderlichen Chemikalien von genügender Arsenfreiheit gewinnen kann, habe ich bezüglich Schwefelsäure, Eisen- und Ammoniaklösung früher bereits

angegeben *). Die im Handel befindliche Natronlauge ist meist mehr oder weniger arsenhaltig. Man kann sich jedoch Natronlauge von der erforderlichen Arsenfreiheit herstellen, wenn man statt des gewöhnlichen „Natrium causticum purum“ das „Natrium hydricum purissimum e Natio“ verwendet. Die Prüfung der Natronlauge auf Arsengehalt geschieht nach Neutralisieren mit reiner Schwefelsäure in der gleichen Weise, wie eben beschrieben.

Agrikulturchemie.

Abt. 5b.

P. Ehrenberg, Breslau: „Die Wirkung des Ammonacetats bei der Fütterung von Milchvieh nach neueren Versuchen“.

Alt sind in der Tierernährungslehre die Versuche, den Wert der sogenannten Nichteiweißstoffe stickstoffhaltiger Natur zu ermitteln. Dazu kam im und nach dem Kriege das Bestreben, an Stelle ausländischer Eiweißkraftfuttermittel im Inland gewonnene Erzeugnisse zu setzen. Das Gebiet ist auch heute noch bei weitem nicht geklärt. Wir konnten ungefähr folgendes ermitteln:

1. Im Futter vorhandene Amide sind voraussichtlich für die Fütterung von Milchvieh als ein Eiweißersatz zu bewerten, falls nicht reichliche Eiweißgaben diese Frage gegenstandslos machen.

2. Das Ammonacetat verdient, wenn auch anderswo sich seine von uns ermittelte Wirkung bestätigen sollte, bei Fütterung von Milchkühen durchaus Beachtung als Eiweißersatzmittel, soweit die wirtschaftliche Frage befriedigend gelöst werden kann. Es kann nach unseren Versuchen 30—50 % des gesamten an die Tiere gefütterten, verdaulichen Eiweißes ersetzen. Indessen wird man es wohl besser als Ersatz der gesamten, verdaulichen, stickstoffhaltigen Substanz des Futters berechnen, und hier bis 75 % gehen können. Über 500 g festes Ammonacetat wird man je Tier und Tag einstweilen wohl nicht geben dürfen.

3. Die Herstellungskosten des Ammonacetats stellen sich derzeit noch zu hoch, um eine Wirtschaftlichkeit seiner Verwendung möglich erscheinen zu lassen. Immerhin werden wir dieser Frage weiter nachzugehen versuchen. Da das Ammonacetat für das Futter noch eine Ergänzung hinsichtlich des in den Ölkuchen vorhandenen Stärkewertes verlangt, so stellt sich die wirtschaftliche Frage in gewisser Hinsicht noch ungünstiger; indessen muß beachtet werden, daß in vielen Wirtschaften die Milchgewinnung wesentlich von der Menge des verfütterten Eiweißes bzw. Eiweißersatzes abhängt, während Stärkewerte in genügender Menge bereitstehen oder billig bereit gestellt werden können.

M. Trénel, Berlin-Dahlem: „Über die Darstellung von gemischt-veresterten Glycerinderivaten aus den Elementen“.

In der belebten Natur spielen gemischt-veresterte Glyceride eine große Rolle. Grün hat solche Ester dargestellt. Meine Untersuchungen in Gemeinschaft mit E. Schmidt, München, haben einen Weg eröffnet, gemischte Ester von Glycerinderivaten durch Aufbau des Glycerinmoleküls mit stufenweiser Veresterung darzustellen. Der von Trénel u. R. Wilkendorf dargestellte Chlornitroäthylalkohol ist auch nach seiner Veresterung fähig, Formaldehyd anzulagern, und das so entstandene, partiell veresterte Derivat kann nun von neuem verestert werden. Da das Ausgangsmaterial Chloressigsäure ist, die aus den Elementen technisch aufgebaut wird, so liegt damit ein Weg zur Darstellung teilweise bzw. gemischt-veresterter Glykole aus den Elementen vor. Die experimentellen Unterlagen werden in den Berichten der Deutschen Chemischen Gesellschaft veröffentlicht.

Mach, Augustenberg: „Über die Kali- und Phosphorsäureaufnahme von Roggengimpfplänen aus verwitterten Gesteinsarten verschiedener Feinheitsgrade“.

Vortr. hat in Gemeinschaft mit F. Lindlinger mit Hilfe der Keimpflanzenmethode von Neubauer versucht, Anhaltspunkte für die Löslichkeit der Kali- und Phosphorsäureverbindungen in verwitterten, für die Bodenbildung in Betracht kommenden Gesteinsarten zu gewinnen. Die Methode erschien hierfür besonders geeignet, weil erstens die Wachstumsfaktoren

*) Z. ang. Ch. 35, 357 [1922].

sich recht gleichmäßig gestalten lassen und zweitens auch für verschiedene Körper leicht geringeres Material zu beschaffen ist. Bei der Durchführung der Versuche ergaben sich zunächst einige Schwierigkeiten insofern, als beim Mahlen harter Gesteine störende Eisenteilchen in das Mahlprodukt gelangten und das Feinmehl mancher Gesteinsarten sich nicht genügend durchwurzelte. Die Eisenteilchen ließen sich durch einen regulierbaren Elektromagneten entfernen, und die ungenügende Durchwurzelung wurde dadurch behoben, daß das mit Wasser angefeuchtete Feinmehl mit trockenem, groben Quarzsand vermischt wurde. Das Gesteinsmehl überzieht dann die Quarzkörner und schlammmt auch beim Bießen nicht zusammen. Da von vornherein anzunehmen war, daß die Keimpflanzen um so mehr Kali- und Phosphorsäure aufnehmen werden, je feiner das Gestein gemahlen ist, wurden, soweit das Material ausreichte, vier Körnungen verwendet, und zwar die Körnung von 0,5—1 mm, 0,25—0,5 mm, 0,125—0,25 mm und das $\frac{1}{8}$ mm-Sieb passierende Feinmehl. An Gesteinen wurden bisher geprüft Buntsandstein, 2 Muschelkalke, Ober-Rotliegenden, Quarzporphyr, Grauwacke, Keuper, 2 Basalte, Phonolith, 4 Granite, Ganggranit, 2 Rennchgneise, Schapbachgneis, Mischgneis und Biotitgneis. Die verwitterten Gesteinsarten enden entweder im Keuper, im Rennchgneis oder im roten Gneis oder im Senicit. Außerdem werden auch Kalifeldspate, Muscovit und Biotit herangezogen. Von den beiden Glimmerarten konnten indessen nur die Korngrößen 0,5—1 mm oder 0,25—0,5 mm verwendet werden, weil es bisher nicht gelungen ist, sie mit den verfügbaren Hilfsmitteln soweit zu zerkleinern, daß sie die feineren Siebe passierten. Von den Ergebnissen — die Einzelheiten und auch Würdigung der ziemlich umfangreichen Literatur werden späterer, ausführlicher Veröffentlichung vorbehalten — ist zunächst hervorzuheben, daß, wie zu erwarten war, mit zunehmendem Feinheitsgrade die Aufnahme an Kali- und Phosphorsäure zunehmen. An Phosphorsäure wird von den Keimpflänzchen meistens nur wenig aufgenommen. Unter 1 mg wurde gefunden (im Feinmehl) bei den beiden Muschelkalken, dem Quarzporphyr, der Grauwacke, der Phonolith, dem verwitterten Rennchgneis und dem verwitterten roten Gneis, 1—2 mg beim Ober-Rotliegenden, dem Keuper, dem Senicit, dem Granit aus Dresden, bei 2 Rennchgneisen, dem Schapbachgneis und den Kalifeldspaten. 2—3 mg P_2O_5 gab ein Basalt vom Hohenstoffeln und 3 Granite, 3—4 mg der Buntsandstein, ein Granit von Forbach (Baden), ein verwitterter Granit von Furtwangen und der Biotitgneis. Den höchsten Wert erreichte ein Basalt aus Marburg mit 4,6 mg. Sehr viel größer waren die aufgenommenen Kalimengen. Den niedrigsten Wert (4,8 mg bei einem Muschelkalk) bis zu 10 mg Kali lieferten 2 Muschelkalke, ein Keuper, ein verwitterter Keuper, ein Ganggranit von Freiburg, ein verwitterter Rennchgneis, und der verwitterte, rote Gneis (aus Marienberg i. Sa.), 10—20 mg gaben ab der Senicit und die Kalifeldspate, 20—30 mg wurden gefunden beim Buntsandstein, dem Ober-Rotliegenden, dem Quarzporphyr, einem verwitterten Granit und 2 Rennchgneisen, 30—40 mg wurden aufgenommen aus dem Basalt von Marburg, dem Phonolith, einem Granit, dem Mischgneis und dem Biotitgneis, 40—50 mg lieferten die Grauwacke, 3 Granite und der Schapbachgneis. Über 50 mg (nicht 52,9) Kali gab ein Granit von Furtwangen ab. Die hohe Kalibabgabe der Granite und Gneise steht zweifellos mit dem Glimmergehalt im Zusammenhang, denn beide Glimmerarten geben schon bei N zwischen 0,25 und 0,5 mg liegend, relativ grobe Körnung, ansehnliche Kalimengen ab, der Muscovit 31,6 mg, der Biotit 37,8 mg. Bemerkenswert ist ferner, daß aus allen verwitterten Gesteinen sehr viel weniger Kali aufgenommen wird als aus den dazugehörigen, verwitterten Gesteinen. Der Senicit¹⁾ hat mit 12,8 mg kaum mehr abgegeben, als N Kalifeldspate mit 12,1 mg. Die Untersuchungen, die durch Mittel der Reichskalistelle ermöglicht werden, werden fortgesetzt.

H. Niklas, Hochschule Weihenstephan: „Die Ermittlung des Nährstoffbedürfnisses und der Impffähigkeit der Böden auf biochemischem Wege“.

Der Referent zeigt, daß die für die Praxis so wichtige Frage der Bodenimpfung noch keineswegs rationell betrieben

¹⁾ Vgl. die Arbeit von Blanck u. Alten; Lader Versuchsst. 1926, Bd. 104, S. 237—243.

wird; ganz besonders gilt dies von der Impfung mit stickstoffsammelnden Bakterien. Obwohl die Verhältnisse des Standortes und insbesondere der Nährstoffgehalt der Böden dabei von grundlegender Bedeutung sind, wird dies in der Praxis doch noch viel zu wenig beachtet. Die Hauptschuld daran tragen die bisherigen Methoden der chemischen Bodenuntersuchung, welche die Ermittlung der für die Pflanzen und Bakterien leicht aufnehmbaren Nährstoffe nicht gestatten.

Das Problem wird erst lösbar durch Verwendung biochemischer Untersuchungsmethoden und insbesondere solcher, bei denen die Bakterien selbst Auskunft über die Menge der leichtlöslichen Bodennährstoffe geben. In erster Linie kommt dabei das wichtige und weitverbreitete Bodenbakterium Azotobakter in Betracht, welches in dieser Beziehung nachgewiesen ermaßen ganz ähnliche Ansprüche an die Körnnährstoffe stellt wie die Kulturpflanzen. Nach den jahrelangen Untersuchungen des Verfassers und seiner Mitarbeiter ist Azotobakter nicht nur, wie bereits bekannt, geeignet den Kalkbedarf der Böden festzustellen, sondern auch die Phosphorsäurebedürftigkeit derselben anzugeben. Die Übereinstimmung mit der sogenannten Keimpflanzenmethode von Neubauer ist dabei nach seinen umfangreichen Feststellungen sehr groß, und auch die quantitative Ausgestaltung der Methode kann nunmehr nahezu als gesichert gelten. Zur biochemischen Bestimmung des Kali- und Humusgehaltes der Böden sind ebenfalls aussichtsreiche Arbeiten im Gange.

Mit dem vollendeten Ausbau der biochemischen Methoden zur Ermittlung des Nährstoffbedürfnisses der Böden wird aber nicht nur bezüglich der Düngung unserer Böden ein wertvoller Fortschritt erzielt, sondern auch die ganze für die Praxis so wichtige Frage der Bodenimpfung auf eine neue, sichere Grundlage gestellt.

H. Wiemann, Rostock: „Mitteilungen über die Feststellung des Nährstoffbedürfnisses der Böden nach Neubauer und Mitscherlich“.

Unsere wirtschaftliche Notlage zwingt uns heute mehr denn je dazu, nur jene Böden zu düngen, welche nährstoffbedürftig sind und dort an Düngern zu sparen, wo kein Erfolg zu erwarten ist. Die Feststellung des Düngungsbedürfnisses der Böden ist deshalb eines der wichtigsten Probleme, welches zur Zeit die Agrikulturchemie beschäftigt. Jahrzehntelang versuchte man die für Pflanzen aufnehmbaren Nährstoffe mit Hilfe der chemischen Analyse des Bodens zu bestimmen. Man ließ z. B. Salzsäure, Salpetersäure, Essigsäure und Kohlensäure auf den Boden wirken, man dämpfte ihn mit Wasser unter Druck und wandte noch manches anderes Verfahren an. Aber auf keinem der genannten Wege war es möglich, jene Nährstoffmengen genau zu bestimmen, welche für die Pflanzen aufnehmbar sind. Hatte man für den einen Boden die Art und Stärke der Säure sowie die Zeitdauer ihrer Einwirkung gefunden, so mußte man sich überzeugen, daß die mühsam gefundenen Angaben für einen anderen Boden keine Gültigkeit hatten. Neubauer, Dresden, und Mitscherlich, Königsberg, sind deshalb dazu übergegangen, die Pflanze selbst nach dem Nährstoffgehalt und somit nach dem Düngungsbedürfnis des Bodens zu befragen und haben dafür zwei voneinander ganz verschiedene Verfahren ausgearbeitet.

Das Verfahren von Neubauer beruht darauf, daß man eine geringe Menge (100 g) des zu untersuchenden Bodens in eine Glasschale bringt und mit einer großen Zahl (100) Roggenkörnern bepflanzt. Die Wurzeln durchwuchern dann förmlich den Boden und holen fast alle Nährstoffe heraus, welche für die Pflanzen überhaupt aufnehmbar sind. Nachdem die Roggenpflänzchen eine Zeitlang (18 Tage) gewachsen sind, werden sie samt Wurzelwerk geerntet und mit Hilfe der chemischen Analyse auf ihren Gehalt an Kali und Phosphorsäure hin untersucht. Daraus werden dann Rückschlüsse auf die im geprüften Boden vorhandenen, für die Pflanzen aufnehmbaren Kali- und Phosphorsäuremengen gezogen. Auf Grund seiner bisherigen Erfahrungen hat Neubauer bestimmte Mindestmengen angegeben, welche im Boden enthalten sein müssen, wenn er mit Phosphorsäure und Kali genügend versorgt sein soll.

Nach dem Verfahren von Mitscherlich wird der

zu untersuchende Böden in sogenannte Vegetationsgefäße gebracht und mit Hafer bepflanzt, den man bis zur Reife wachsen läßt. Die mit dem Boden gefüllten Gefäße bleiben teils ungedüngt, teils werden sie gedüngt. Aus der prozentualen Ertragssteigerung, welche die Düngungen bewirken, werden dann Rückschlüsse auf die Düngungsbedürftigkeit des Bodens gezogen.

Beide Verfahren werden heute noch heftig umstritten. Der Verfasser hat es sich deshalb zur Aufgabe gemacht, die Neubauer-Methode einer kritischen Bearbeitung zu unterwerfen, um sie im Anschluß daran mit der Mitscherlich-Methode zu vergleichen.

Zu diesem Zweck wurde vollkommen nährstoffreicher Sand, sogenannter Glassand, mit steigenden Mengen Phosphorsäure und Kali in Form verschiedener Salze versetzt und die Aufnahme dieser beiden Pflanzennährstoffe durch die Keimpflanzen geprüft. Die Untersuchungen lieferten folgende Ergebnisse:

Mit der Erhöhung der Phosphorsäuremengen sinkt die Ausnutzung der Phosphorsäure durch die Keimpflanzen. Je mehr Phosphorsäure vorhanden ist, desto schlechter wird sie ausgenutzt.

Bei den verschiedenen Phosphaten ist die Ausnutzung der Phosphorsäure sowie deren Abnahme verschieden.

Ganz anders liegen die Verhältnisse beim Kali. Die Aufnahme des Kalis durch die Keimpflanzen ist proportional der vorhandenen Kalimenge.

Vergleichende Untersuchungen haben ergeben, daß die Phosphorsäure- bzw. Kalimengen in verschiedenen Formen nach der Neubauer-Methode die gleichen Werte liefern, wenn sie die gleiche, ertragssteigernde Wirkung ausüben. Diese Ergebnisse sprechen für die Neubauer-Methode.

Weitere Versuche lassen jedoch erkennen, daß die Methode noch manche Mängel besitzt.

Eine Übereinstimmung der Neubauer- mit der Mitscherlich-Methode ist insbesondere bei nährstoffarmen und nährstoffreichen Böden vorhanden. Im übrigen aber bestehen zwischen beiden Verfahren Differenzen, welche erst durch weitere Forschung geklärt werden müssen.

E. G. Doerell, Prag: „Über Hopfendüngung mit besonderer Beachtung der Stickstoff-, vor allem der Harnstoffwirkung auf die Qualität des Hopfens“.

Schwefelsaures Ammoniak gibt dem Hopfen eine leicht bräunliche Tönung, Harnstoff den „Goldton“, und Kalksalpeter erzeugt eine Dolde von rein grüner, frischer Farbe.

Diese Erkenntnis gibt dem Hopfenbauer die Möglichkeit, durch Wahl der richtigen Stickstoffdüngemittel die Farbe seiner Hopfen bei gleichzeitiger Qualitätsverbesserung, den besonderen Wünschen der Käufer bis zu einem gewissen Grade anzupassen. Denn mancherorts zieht man „rein grüne Hopfen“, an anderer Stelle Hopfen mit Goldton, wie ihn Harnstoff erzeugt, vor.

Für ein Produkt wie Hopfen, das zum größten Teile nach äußeren Eigenschaften gehandelt wird, ein sehr wichtiger Umstand.

E. Mauerer, München: „Über das Wachstum junger Ratten bei jodangereicherter Kost des Muttertieres“.

Durch eine unter besonderen Umständen bewirkte Jodangereicherung der Nahrung laktierender Mutterratten läßt sich bei den Jungtieren eine erhebliche Wachstumsvermehrung erzielen. Die Analyse der judgefütterten Tiere ergab sowohl bei den Jungtieren als auch bei den im Gewichte unverändert gebliebenen Muttertieren eine sehr wesentliche Steigerung der Trockensubstanz bei gleichbleibendem Aschengehalt, so daß der Erfolg der Jodzufütterung vielleicht als der einer Art Mastwirkung bezeichnet werden darf.

B. Bleyer, Weihenstephan b. München: „Zur Kenntnis des Jods als biogenes Element“.

Im Sinne des weiteren Ausbaues der in der letzten Jahren allgemeiner anerkannten Jodmangeltheorie für die Entstehung des Kropfes und seiner Folgeerscheinungen, und der damit verbundenen Prophylaxe mit Hilfe kleiner Jodgaben an die gefährdeten Bevölkerungskreise liegt es, die Jodmangelscheinungen in der Umwelt der Menschen auf natürliche Weise auszugleichen zu versuchen.

Dazu gehört vor allem ein genaues Studium des natürlichen Jodvorkommens im Boden, in der Luft, im Wasser, über die Assimilierung des Jods im Pflanzenkörper, über die Art des Aufbaues der assimilierten Jodverbindungen, über die Art des Übergangs des pflanzlichen Jods auf den tierischen und menschlichen Körper bei der Fütterung und Ernährung, über die Bewirtschaftung des Jods im Boden (Adsorption, Elution) und schließlich über den Einfluß von jodhaltiger Düngung auf Boden und Vegetation im Sinne einer Verdichtung der gelegentlich zu dünnen Joddecke. Diese Untersuchungen müssen sich auf differenzierte, geologische und klimatische Bezirke erstrecken, und können nur im engen Zusammenwirken zwischen Medizin, Agrikulturchemie und Landwirtschaft gefördert werden, um schließlich dem Zwecke zu dienen: wenn möglich Waffen zu liefern für einen weltausschauenden, auf natürlichen Bedingungen beruhenden Kampf gegen Kropf und Kretinismus unter Führung der Medizin.

Strobel, Weihenstephan b. München: „Joddüngungs- und Fütterungsversuche als Voraussetzung der Ermöglichung natürlicher Kropfverhütung durch Nahrungsjod“.

Gegenstand der Ausführungen des Referenten war die Verabreichung von mineralischem Jod an landwirtschaftliche Kulturpflanzen und Nutztiere, sowie die Einwirkung dieser Jodzufuhr auf Kulturpflanzen und Nutztiere an Hand mehrjähriger exakter Versuche des agrikulturchemischen Instituts der Hochschule Weihenstephan (Vorstand: Prof. Dr. N i k l a s). Referent sandte als Einleitung die Beantwortung der Frage voraus: „Weshalb über derartige Versuche im Zusammenhang mit der auf der Tagung behandelten Kropfprophylaxe gesprochen wird?“ Weil Düngungs- und Fütterungsversuche mit Jod die Voraussetzung für systematisch durchgeführte, wissenschaftlich begründete Forschungsarbeit auf dem Gebiete der Kropfverhütung durch Nahrungsjod bilden dürften. In den Versuchen wird den Pflanzen das Jod als mineralisches Jod zugeführt. Im großen Stickstoffkreislauf verarbeitet die Natur dieses zugeführte Jod in der Pflanze, das Jod erscheint im Gemüse, im Getreide, kurz in allen von Menschen verwerteten, pflanzlichen Produkten als assimilationsfähiges Jod. Oder es geht der Kreislauf noch weiter. Im Heu, im Stroh, in den sonstigen Futtermitteln wird das von den Pflanzen aufgenommene Jod nochmals im tierischen Verdauungsapparat verarbeitet und erscheint nach dieser zweiten „physiologischen Veredelung“ in den tierischen Produkten, in Milch, Butter, Käse, Fleisch, Eiern usw. wiederum als organisch assimiliertes Jod in der menschlichen Nahrung. Es kann demnach der Jodspiegel all dieser Produkte entsprechend dem Bedürfnis und den Erfahrungen der medizinischen Wissenschaft recht weitgehend reguliert werden. Mit den Ergebnissen dieser Düngungs- und Fütterungsversuche der Agrikulturchemie, besonders auch mit Pflanzen und tierischen Produkten aus diesen Versuchen, kann die exakte medizinische Wissenschaft, kann die Physiologie nun am Menschen weiterarbeiten und das Problem der Kropfverhütung durch Nahrungsjod zur Lösung bringen. Die Agrikulturchemie kann auf diese Art und Weise den einschlägigen Forschern der Menschenhygiene seinem Ursprung und seiner Zusammensetzung nach genau bekanntes Versuchsmaterial liefern, welches — und das ist der Kern des Ganzen — das Jod in einer den physiologischen Verhältnissen des Menschen besser angepaßten Form enthält. Hierzu brachte Referent ein praktisches Beispiel aus der Tätigkeit seines Institutes: Als tierische Futterstoffe dienende Pflanzen, Gras, Klee, Futterrüben, Futtergerste, Futterkartoffeln werden bei Joddüngungsversuchen an Jod angereichert durch Zufuhr von mineralischem Jod in den Boden. Diese Futterstoffe werden analysiert, auf Jodgehalt und sonstige Bestandteile untersucht und in Fütterungsversuchen an die Versuchstiere verfüttert. In Parallelversuchen wird Milchkühen jodiertes Salz und Schweinen in das Futter gemischtes, mineralisches Jod verabreicht. Hierzu anfallende Milch und anfallendes Fleisch, eventuell Butter und Käse, sowie ebenfalls von Düngungsversuchen stammendes jodiertes Gemüse wird untersucht und der Universitäts-Kinderpoliklinik München zur versuchsmäßigen Weiterverwertung in Säuglings- und Wöchnerinnenheimen und für Kleintierzversuche

zugeführt, um dort auf dem Versuchswege seiner endgültigen Bestimmung zuzugehen. Fütterungsversuche wurden durchgeführt an Ziegen, Milchkühen und Schweinen. Die Höhe der Jodgabe belief sich bei Ziegen in den einzelnen Versuchsgruppen auf 7,5, 15, 60, 120 und 180 mg reines Jod je Kopf und Tag in Form von Natriumjodid, zu Milchkühen auf 1,5, 3,8 und 76,5 mg reines Jod je Kopf und Tag in Form von Kaliumjodid. Zu Schweinen wurden die Gaben bis zu 450 mg reines Jod je Kopf und Tag in Form von Natriumjodid gesteigert. Bei sämtlichen Tieren interessierte der Einfluß dieser steigenden Jodgaben auf den Jodgehalt der tierischen Produkte, auf das Verhalten und den Gesundheitszustand der Tiere, auf das Gewicht der Tiere und auf die Geschlechtstätigkeit, bei Ziegen und Kühen in erster Linie auch der Einfluß auf den Milchertrag und den Fettgehalt der Milch. Die jeweiligen Jodgaben, welche teilweise als mit Absicht forcierte Dosen angesehen und auch als solche verstanden werden wollen, blieben ohne Einfluß auf das allgemeine Verhalten und den Gesundheitszustand der Tiere. Die Verabreichung von 180 mg Jod an Ziegen hat den Milchertrag bis zu 18%, an Milchkühe durch 76,5 mg Jod bis zu 10% gesteigert. Die Düngungsversuche mit Jod haben neben einer gleichmäßigen Zunahme des Jodgehaltes in der Pflanzensubstanz etwas ungleiche Ergebnisse in der Ertragsfeststellung gebracht. Den Pflanzen wurde das Jod in Form von Natriumjodid gegeben, gleichzeitig mit den entsprechenden Düngemitteln. Die Höhe der Gabe richtete sich nach der Stickstoffgabe und betrug 0,03, 0,09, 0,2 und 0,3% von dieser. Versuchspflanzen waren Zuckerrüben, Futterrüben, Futtermais und Körnermais. Die verabfolgte N-Gabe betrug 120 kg N auf 1 ha. Alle diese Verhältnisse noch eingehend zu studieren, ist Aufgabe der verschiedenen, einschlägigen Sonderdisziplinen, besonders der Physiologie, der Human- und Tiermedizin, sowie der Agrikulturchemie. Wenn so Hand in Hand weitergearbeitet wird besteht die Hoffnung, daß man der Lösung der Frage der Kropfverhütung durch Nahrungsjod inmer näher kommt.

K. Scharrer, Weihenstephan b. München: „Das Arbeitsprogramm des agrikulturchemischen Instituts Weihenstephan hinsichtlich des Chemismus des Jodproblems unter besonderer Berücksichtigung der bisherigen Arbeiten in diesem Institut über den Chemismus des tierischen Jodstoffwechsels“.

An der Hochschule Weihenstephan hat sich zur Lösung des Jodproblems eine Versuchsgruppe zusammengetan, bestehend aus dem chemischen Institut (Vorstand Prof. Dr. Bleyer), dem agrikulturchemischen Institut (Vorstand Prof. Dr. H. Niklas) und der Süddeutschen Forschungsanstalt für Milchwirtschaft (Vorstand Minister Prof. Fehr). In Verbindung mit den genannten Instituten arbeitet zur Lösung gewisser Fragen noch die Universitäts-Kinderklinik (Vorstand Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Seitz). Referent berichtete über das physiologisch-chemische Arbeitsprogramm, das sich das agrikulturchemische Institut Weihenstephan zum Ziel gesetzt hat und dann im besonderen über die bisherigen Arbeiten auf dem Gebiete des Chemismus des tierischen Jodstoffwechsels. Der Jodgehalt der Milch und des Blutes von Milchziegen, von denen eine Gruppe ohne Jod, die andere Gruppe mit 60 bzw. 120 und 180 mg Jod zum Grundfutter (als NaJ in Tabletteform) gefüttert worden waren, wurde der chemischen Analyse (im Prinzip nach Methode Fellenberg) unterworfen. Bemerkenswert ist das kontinuierliche Absinken des Milchjodspiegels bei den ohne Jod gefütterten Tieren gegen Herbst; vielleicht ist hier eine Parallelie mit dem von Veil und Sturm festgestellten, im Winter vermindernden Blutjodspiegel beim Menschen zu verzeichnen. Bei den mit Jod gefütterten Tieren trat unter der Wirkung der hohen Jodgaben eine Vervielfachung des natürlichen Jodgehaltes, sowohl des Milch- als auch des ebenfalls untersuchten Blutjodspiegels, zutage. Weiterhin wurde der Einfluß hoher, innerhalb eines kurzen Zeitabschnittes verabreichter Jodgaben (450 mg Jod als NaJ in Tabletteform) auf den Jodgehalt von Blut und Stoffwechselprodukten eines anderthalbjährigen Mutterschweines studiert. Die Zahlen der Jodmengen im Kot zeigten, daß das peroral eingebrachte Jod fast vollkommen resorbiert wurde. Bemerkenswert war die plötzliche, starke Überschwemmung des Blutes mit Jod und späterhin das rasche Zurückgehen des Jodgehaltes. Die bedeutendste Steigerung an Jod zeigte der Harn. Kurz zusammengefaßt lassen die Versuche erkennen, daß peroral

zugeführtes, anorganisch gebundenes Jod trotz gleichzeitiger Fütterung quantitativ vom Darm resorbiert wird. Eine tägliche perorale Jodzufuhr von über 100 mg bei Milchziegen führt zu einer Jodierung der Körperflüssigkeiten, insbesondere der Milch, von einer Höhe, die nicht mehr als physiologisch angesprochen werden kann, wenn auch sonst eine schädliche Einwirkung auf den Gesundheitszustand der Tiere nicht festgestellt wurde. Eine durch längere Zeit erfolgte außerordentliche Jodzufuhr hatte bei Ziege und Schwein nicht eine nachträglich anhaltende höhere Jodierung der Körperflüssigkeit zur Folge.

Die Untersuchung der Milch der Ziegen eines weiteren Jodfütterungsversuches, wobei Gaben von 7,5 bzw. 15 mg Jod (als NaJ in Tabletteform) verabreicht wurden, erfolgte in der Weise, daß bei den Analysen eine horizontale Beobachtungsart gewählt wurde, also zu verschiedenen, charakteristischen Zeitpunkten der Versuchsperioden die Milch sämtlicher Tiere zur Untersuchung kam. Das Resultat bestätigte bei den Tieren ohne Jodfütterung die früheren Ergebnisse hinsichtlich des beobachteten normalen Milchjodgehaltes. Die dort gegen Ende des Sommers eingetretene Erniedrigung desselben erstreckte sich auf alle Tiere und war anhaltend. Bei den Tieren mit Jodfutter zeigte sich auch noch bei diesen geringen Dosen ein gegenüber der normalen Milch beträchtlich erhöhter Jodgehalt, der bei einer Jodgabe von 7,5 mg täglich unter Verwendung dieser Milch als Nahrungsmittel immer noch eine Jodversorgung bewirkt, die die von der Prophylaxis als normal angesehene etwas übersteigt, ohne jedoch über der Schädlichkeitsgrenze zu liegen. Die Untersuchung der Übergangsgeschwindigkeit des peroral zugeführten Jods in die Milch ergab, daß der Übertritt des Jods in die Milch schon in den ersten 30 Minuten so erheblich war, daß in diesem Zeitraum die ursprünglich normale Jodierung auf das zwanzigfache erhöht wurde. Der Kulminationspunkt wurde schon nach wenigen Stunden erreicht und die Rückkehr zur Norm vollzog sich bei erst raschem, dann langsamen Sinken in vier Tagen. Die Schlüssefolgerungen, die aus dieser Untersuchung auf den Chemismus dieses zweiten Ziegenversuches gezogen werden könnten, sind somit ähnliche, wie die bereits beim ersten Ziegenversuch erwähnten. Eine durch längere Zeit erfolgte außerordentliche Jodzufuhr hat bei Ziegen nicht eine nachträglich anhaltende, höhere Jodierung der Körperflüssigkeiten zur Folge. — Über weitere Versuche hinsichtlich des Chemismus des Jodstoffwechsels bei Milchkühen wird demnächst ausführlich in der Biochem. Zeitschrift berichtet werden.

Pharmazie, pharmazeutische Chemie und Pharmakognosie.

Abt. 6.

H. Thomas, Berlin: „Über die genetischen Beziehungen aliphatischer zu cyclischen Riechstoffen, erörtert am Geraniol“.

Der Pflanzenorganismus bedient sich zum Aufbau seiner chemischen Stoffe in der Gruppe der ätherischen Öle mit besonderer Vorliebe der Methyl- und Isopropylgruppe. Wie er sie bildet, ist sein Geheimnis, dessen Schleier wir bisher nicht zu lüften vermögen. In den von Benzol sich ableitenden Verbindungen sind die beiden Substituenten in p-Stellung gebracht. Der Typus für eine große Zahl derartiger cyclischer Stoffe ist das p-Cymol. Thymol, Carvacrol, Menthol, Pulegon, Cineol, Campher, Carvon, sie alle lassen sich zu dem p-Cymol in Beziehung bringen, und ebenso die Mehrzahl der Terpene. Man darf z. B. hier an das Terpinen, Limonen, Pinen erinnern.

Mit großer Wahrscheinlichkeit ist anzunehmen, daß die Vorläufer der zufolge biologischer Vorgänge im Pflanzenkörper entstehenden, cyclischen Gebilde offene Ketten sind, und in ihnen befinden sich bereits die Methyl- und Isopropylgruppe in der Stellung 1--4. Als typisches Beispiel hierfür lassen sich die Konfigurationen für das Geraniol und Linolol anführen. Es ist nun auch auf chemischem Wege gelungen, von diesen acyclischen Stoffen zu cyclischen zu gelangen. So hat Eckart¹⁾ bei der Einwirkung von Phosphorpentoxid auf Geraniol in petrolätherischer Lösung Dipenten (ein racemisches Gemisch von d- und l-Limonen) erhalten. Ameisensäure führt je nach den Versuchsbedingungen das Geraniol in Geranylformiat, Terpeniolformiat²⁾, aber auch in Terpine³⁾

¹⁾ Ber. 24, 4208 [1891].

²⁾ J. pr. Ch. (2), 60, 244.

³⁾ J. pr. Ch. (2), 49, 194.

und Dipenten⁴⁾ über. F. W. Semmler⁵⁾ ist der Ansicht, daß hierbei das Geraniol nicht direkt unter Wasserabspaltung in Dipenten übergeht, sondern daß unter Wasseranlagerung zunächst Linalool, aus diesem alsdann Terpineol, und erst aus diesem Limonen, und schließlich durch Invertierung Terpinen entsteht.

Daß die Wasseranlagerung intermediär eine große Rolle spielt, folgert Semmler aus dem Verhalten des Geraniols gegen Chlorzink, Phosphorperoxyd und saures Kaliumsulfat; diese Reagenzien bilden besonders olefinische Terpene. Es findet dabei also eine direkte Wasserentziehung statt, aber kein Ringschluß. Dieser scheint nach Semmler erst von dem Linalool aus durch Wasseranlagerung und Wasserabspaltung in statu nascendi vor sich zu gehen.

In einer mit Amer ausführten und mit Kahre später fortgesetzten Arbeit habe ich gefunden, daß cyclische Kohlenwasserstoffe aus dem Geraniol auch entstehen können, wenn man auf dasselbe entweder 20%ige Schwefelsäure im Einschmelzrohr sechs Stunden unter Erhitzen auf 200—210° einwirkt, oder indem man die dreifache Menge unterkühlter 65%iger Schwefelsäure in auf —15° abgekühltes Geraniol oder Geranylacetat unter Umrühren einträgt und das Reaktionsprodukt sodann auf 60° erhitzt.

Sowohl nach dem ersten wie nach dem zweiten Verfahren werden die gleichen Reaktionsprodukte gebildet. Neben Terpenen, die als Terpine und Dipente charakterisiert werden konnten, bildet sich auch ein Kohlenwasserstoff von größerem Molekulargewicht und wesentlich höherem Siedepunkt. Durch wiederholtes Fraktionieren ließ er sich als ein nach Cedernholz riechendes, dickflüssiges Liquidum isolieren, das die folgenden Konstanten zeigte:

$$K_{p16} = 183^{\circ} - 195^{\circ}; \quad K_p = 147^{\circ} - 152^{\circ}; \quad d^{20} = 0,9116; \quad n_{D^{19}} = 1,50338.$$

Die chemische Analyse lieferte die Werte, die sich auf die Formel (C_5H_8) beziehen lassen.

Die Molekulargewichtsbestimmung nach der Gefrierpunktserniedrigungsmethode und der Siedepunktserhöhungsmethode lieferte Werte, die sich um die Zahl 200 herum bewegten.

Die Molekularrefraktion berechnet sich⁶⁾ bei einem

	d	N_D	M_D
1. Tricyclischen System mit 1 Doppelbindung	ca. 0,935—0,91	1,50—1,49	64,4
2. Bicyclischen System mit 2 Doppelbindungen	ca. 0,92—0,90	1,51—1,50	66,1
3. Monocyclischen System mit 3 Doppelbindungen	ca. 0,873	1,49	67,8
4. Aliphatischen System mit 4 Doppelbindungen	ca. 0,84	1,53	69,5

Hier nach lassen sich die für unseren Kohlenwasserstoff gefundenen Konstanten gut auf ein Sesquiterpen beziehen, wenn gleich der Siedepunkt nicht unwe sentlich höher liegt, als er den bisher für Kohlenwasserstoffe der Molekulargröße $C_{15}H_{24}$ gefundenen Werten entspricht.

Es darf aber darauf hingewiesen werden, daß die Inkrementen (Exaltationen), die sich aus der berechneten und gefundenen Molekularrefraktion bei Sesquiterpenen, bei Diterpenen und tricyclischen Verbindungen ergeben, oft recht bedeutende sind⁷⁾, ebenso, daß die Bestimmung der Molekulargröße nach den Methoden der Gefrierpunkt- und Siedepunktserhöhung bei dieser Stoffklasse, je nach der Konzentration und Temperatur nicht unwe sentliche Abweichungen vonein-

⁴⁾ J. pr. Ch. (2), 53, 237.

⁵⁾ Die ätherischen Öle. Leipzig, Verlag von Veit & Co. 1906. Bd. I, S. 473.

⁶⁾ Z. ang. Ch. 36, 317 [1923].

⁷⁾ S. hierüber u. a. die Arbeiten v. Auwers und Krollpfeiffer: „Über spektro-chemische Untersuchungen an mehrkernigen aromatischen Verbindungen“, Ann. 430, 161 und 430, 230 [1923].

ander zeigen können⁸⁾. Die Entscheidung hinsichtlich der Molekulargröße unseres Kohlenwasserstoffes kann daher durch die vorstehenden Konstanten als völlig einwandfrei noch nicht betrachtet werden. Zugunsten der Auffassung des Stoffes als Sesquiterpen spricht indes das durch katalytische Hydrierung mit Palladium-Bariumsulfat erhaltene Tetrahydroprodukt.

Es ließ sich damit die Anwesenheit von zwei Doppelbindungen bei Annahme der Formel $C_{15}H_{24}$ erweisen, und auch die Analysenwerte für Kohlenstoff und Wasserstoff lassen sich besser für den Formelausdruck $C_{15}H_{28}$ als etwa $C_{20}H_{36}$ deuten.

Die Konstanten des Hydroproduktes sind:

$$K_{p16} = 175 - 180^{\circ}; \quad d^{20} = 0,8758; \quad n_D = 1,47546; \quad M, \text{ berechnet für } C_{15}H_{28} = 67,07, \text{ gefunden } 67,02.$$

Von der nicht hydrierten Verbindung konnten feste Halogen- oder Halogenwasserstoffadditionsprodukte bisher nicht gefaßt werden. Von eiskalter, alkoholischer Lösung des Stoffes werden (auf $C_{15}H_{24}$ berechnet) vier Atome Brom addiert unter Bildung eines weißen, festen Stoffes, der aber schon bei Zimmertemperatur sich zersetzt unter Abspaltung von Bromwasserstoff.

Durch überschüssiges Brom ließ sich ein festes, aber amorphes Produkt gewinnen, das nach zweimaligem Umlösen einen Bromgehalt von 68,38% zeigte. Berechnet für $C_{15}H_{24}Br_5 \rightarrow 66,28\%$, für $C_{15}H_{22}Br_6 \rightarrow 70,33\%$.

Auf Grund der vorstehend mitgeteilten Untersuchungsergebnisse diskutiert Redner die für ein Sesquiterpen, wie für ein tricyclisches System möglichen Konstitutionsformeln des neu gefundenen Kohlenwasserstoffs, worüber an anderer Stelle ausführlicher berichtet werden soll.

H. P. Kaufmann, Jena: „Beitrag zur Theorie der Laxantia“.

Die gebräuchlichste Einteilung der Abführmittel in Drastika, Purgantia und Sedative ist für wissenschaftliche Zwecke durch die von F. Penzoldt gegebene Gruppierung, die von pharmakologischen Gesichtspunkten ausgeht, zu ersetzen. Sie unterscheidet Mittel mit resorptionsverhindernder Wirkung im ganzen Darm (z. B. anorganische Salze und Zuckerarten) mit vorwiegend motorischer Wirkung auf den Dünndarm (z. B. Öle, Crotonöl, Colquinten, Tubera, Jalapae) und solche mit gleicher Wirkung auf den Dickdarm (z. B. Rheum, Aloe, Senna, Atropin). Über die Beziehungen zwischen Konstitution und physiologischer Wirkung ist bei den Abführmitteln noch wenig bekannt. Unter Zugrundelegung der Erfahrungen mit Anthracinonderivaten und der Ergebnisse der Prüfung anderer Stoffe chinoider Struktur versuchte man den Chinoncharakter für die Abführwirkung verantwortlich zu machen (Brisselmoret, Heffter). Die Chinontheorie erwies sich aber als nicht allgemein gültig. Die Wirkung des Phenolphthaleins ist keinesfalls von dem Chinoncharakter einer Monoalkaliverbindung abhängig, die im Darm entstehen könnte. Abel und Rowntree zeigten, daß nach Verabreichung von Phenolphthalein in abführenden Dosen weder im Darminhalt noch in der Darmwand Rotfärbung zu sehen war. In systematischer Untersuchung ging Vortr. gemeinsam mit L. Haas der Frage nach, welche Gruppierung in dem Molekül des Phenolphthaleins für die abführende Wirkung verantwortlich zu machen ist. Um zu zeigen, daß die freien, phenolischen Hydroxyle notwendig sind, wurden sie durch schwer abspaltbare Acylreste verschlossen. Das o-Phthalylphenolphthalein ist völlig wirkungslos, da die Stammsubstanz im Darm nicht regeneriert wird. Veränderungen im Kern der Phenolgruppe rufen nur graduale Unterschiede der Wirkungen hervor. Ein aus Schwefelchlorür und Phenolphthalein erhaltenes Disulfid, dessen Struktur besprochen wird, ist ganz unwirksam. Zur Untersuchung der Rolle der Lactonbrücke wurde diese in geeigneter Art abgeändert und der Furankern des Phenolphthaleins durch andere heterocyclische Ringe ersetzt. Die betreffenden Verbindungen besaßen noch stark abführende Wirkungen. Auch den Benzolkern der Phthalsäure kann man durch andere Ringsysteme oder durch aliphatische Reste ersetzen. Nach diesen Versuchen erscheint der Bis-(4-oxyphenyl)-methylen-Rest als die eigentliche laxative Gruppe. Zur Bestätigung dieser Ansicht wurde

⁸⁾ S. Knoevenagel, Ber. 32, 42 [1899], und Harries, „Schwierigkeit der Molekulargewichtsbestimmung polymerer Verbindungen“, Ber. 35, 1186 [1902].

eine Anzahl bekannter und neu dargestellter Stoffe, die diese Gruppe enthalten, pharmakologisch geprüft. Sie zeigten bei der pharmakologischen Prüfung (Katze) durchweg abführende Wirkung. Mit der Erkennung dieser laxativen Gruppe sind für weitere synthetische Maßnahmen, die zur Erörterung kommen, die Wege vorgezeichnet. Die verschiedenen Methoden der Prüfung von Abführmitteln im Tierversuch werden besprochen.

P. W. D a n c k w o r t t, Hannover: „Über Bleivergiftungen“.

Nach der Besprechung der mannigfachen Gelegenheiten, in denen Bleivergiftungen bei Menschen eintreten können, ging der Vortr. auf die sehr häufigen Bleivergiftungen von Tieren ein und machte besonders auf die Gefahr aufmerksam, der das gesamte Vieh im Innerstetal ausgesetzt ist. Die Innerste hat seit Jahrhunderten bleihaltigen Pochsand zu Tal gefördert und damit den Erdboden bleihaltig gemacht.

Zur Untersuchung dieser Tiervergiftungen mußte zuerst der chemische Nachweis des Bleis durchgearbeitet werden. Als beste Zerstörungsart der organischen Substanz ist die durch starke Salpetersäure anzusehen, darauf folgt das Eindampfen der Lösung in Eisenschalen aus hochsäurebeständigem Guß und ein vorsichtiges Verkohlen, nicht Veraschen. Aus der Kohle kann das Blei leicht quantitativ herausgelöst werden. — Der beste qualitative Nachweis ist die Tripelnitritreaktion nach Fairhall, wobei noch 0,001 mg Blei erfaßt werden. — Um quantitativ mit Schwefelwasserstoff das Bleisulfid zu fällen, muß eine genaue Säurekonzentration eingehalten, und etwas Kupfer zum Herunterreißen des kolloiden Bleisulfides zugesetzt werden. Zur quantitativen Bestimmung wurde die jodometrische Chromatmethode verwendet, wodurch nach der neuerdings von Geilmann und Höltje vorgeschlagenen Mikroausführung noch Bruchteile von Milligrammen bestimmt werden können.

Die gewonnenen Erfahrungen wurden benutzt, um Erdproben in verschiedener Tiefe aus dem Innerstetal zu untersuchen mit dem Zweck, die Frage zu klären, warum die Vergiftungen nicht jährlich, sondern scheinbar periodisch auftreten. Adsorptionsversuche von Bleilösungen an verschiedenen Adsorbentien dienten demselben Zweck. Am wichtigsten waren schließlich therapeutische Versuche an bleikranken Hunden mit dem Endzweck, ein geeignetes Gegenmittel gegen Bleivergiftung zu finden. Dabei hatte, intravenös eingespritzt, kolloide Kieselsäure gar keinen Erfolg, Natriumsulfat und Kaliumjodid keine besonders sichtbare Wirkung, während kolloider Schwefel sowohl als Prophylaktikum als auch als Gegenmittel sich scheinbar glänzend bewährte. Da dem Vortr. von verschiedenen Seiten Geldmittel zur Verfügung gestellt wurden, sollen die Versuche im Großen weitergeführt werden.

W. Peyer, Halle a. d. S.: „Aus meinem Arbeitsgebiet bei der Caesar & Loretz A.-G.“.

A. Über Salep und Salepbewertung:

Die Angaben der Arzneibücher über Salepprüfung sind sehr mangelhaft und geben keine Anleitung zur exakten Bestimmung des Schleimgehalts. Vortr. schlägt deshalb vor, die Viscosität des 1% igen, nach bestimmter Vorschrift hergestellten Schleimes mit einem Glasviscosimeter zu prüfen. Er hat 60 Salepproben genau durchgeprüft und glaubt, Normalzahlen aufstellen zu können. Die Viscosität wurde bestimmt a) eine Stunde nach der Herstellung, nachdem der Schleim noch warm bis lauwarm war; b) nach 2–3 Stunden, wenn er auf Zimmertemperatur gekommen war; c) nach 24 Stunden.

Die Viscosität zu den einzelnen Terminen schwankte. Im allgemeinen war sie am höchsten, wenn der Schleim einige Stunden alt war, und hatte meist nach 24 Stunden bedeutend abgenommen. Auch war sie warm, unmittelbar nach der Herstellung, höher als nach dem Erkalten. Erklärungen hierfür sind einerseits bakterielle Zersetzung, anderseits Viscositätsänderungen auf kolloidchemischer Grundlage. Es gelten hier die Beobachtungen, die M. Samek beim Stärkekleister gemacht hat. Durch Zusatz von Konservierungsmitteln zu den Schleimen und durch sterile Herstellung konnte die bakterielle Zersetzung hintangehalten werden, und die Viscosität blieb länger gleich hoch. Wenn man Salepknollen schneidet und mikroskopisch betrachtet, ebenso ein Saleppulver, beide eingelegt in dünne Lugolsche Lösung, so zeigen gute Salepsorten ein Vorherrschen der durch Lugolsche Lösung meist orange

gefärbten Schleimzellen. In den schlechten Salepsorten überwiegt die Färbung der Jodstärke. Gute Salepsorten sind stärkearm, schlechte stärkerich. Schlechte Schleime verflüssigen sich auch schneller als gute Schleime. Auch hierin liegt ein Beweis für eine Analogie mit den Samek'schen Forschungsergebnissen über die Retrogradation des Stärkekleisters. Bisweilen werden die Schleimzellen nicht orange gefärbt, sondern blau und violett. Gute Schleime lassen sich von schlechten Schleimen durch Zusatz verschiedener Reagenzien unterscheiden; am besten bewähren sich Bleiessig, Alkoholäther und namentlich Kongorot. Schlechte Schleime färben sich mit letzterem Reagens durchweg, gute zeigen eigenartige Schlierenbildung. — Der Salepschleim ist wahrscheinlich eine Hemicellulose.

B. Über Galeopsis und Verfälschungen:

Das Jahr 1925 brachte eine Mißernte in Galeopsis ochroleuca, die in Lungenheilstätten in Form des Kühnschen Kieseltees sehr begehrte sind. Die Mißernte zeitigte Verfälschungen; als solche wurden vom Vortr. festgestellt Sideritis montana, Stachys recta, Lamiumarten und seltsamerweise auch Marubium vulgare und Marubium perigrinum. Letztere sind schon durch ihren stark bitteren Geschmack herauszufinden. Vortr. hat die Haarbildungen der verschiedenen Drogen, die Form und Behaarung der Kelche, und vor allen Dingen die charakteristischen Stengelquerschnitte zur Unterscheidung herangezogen und legt Zeichnungen vor, die sein Mitarbeiter Liebisch angefertigt hat.

C. Über Koloquinten und deren Bewertung:

Das Koloquintenpulver der Arzneibücher soll samenfrei sein. Das ist außerordentlich schwer zu erreichen, und die Prüfung auf Samen, die $\frac{3}{4}$ der Substanz ausmachen, ist wichtig; die quantitative Feststellung hingegen ist sehr schwierig und mikroskopisch kaum durchzuführen. Sie wird erleichtert durch die bei dieser Droge noch nicht angewandte Ligninreaktion mit Phloroglucinsalzsäure. Fast sicher kann man den Zusatz von Samen quantitativ feststellen, wenn man die Konstanten für reine Pulpa und Samen miteinander vergleicht, die Vortr. zusammen mit Heinrich aufgestellt hat. Sie bleiben sich im großen und ganzen gleich, und die außerordentlich hohen Schwankungen namentlich im Mineralstoffgehalt, im Wasserextrakt, im Spiritus dilutus-Extrakt, im Petrolätherextrakt und in der Rohfaser geben wichtige Aufschlüsse.

D. Über japanischen Baldrian und seinen Nachweis als Fälschungsmittel in Tinctura Valeriana e. D. A. B. V.:

Der japanische Baldrian stammt von Valeriana angustifolia, in Japan „Kesso“ genannt, und hat 5–6,5–8 % ätherisches Öl (deutscher Baldrian hat nur 0,1–1 % Öl). Eine pharmakologische Stellungnahme ist bisher nicht möglich. Seine Verwendung zur Herstellung der offizinellen Tinktur und als Streckmittel des deutschen Baldrians zu diesem Zwecke ist abzulehnen, schon weil der außerordentlich starke, campherähnliche Geruch und Geschmack störend wirkt. Vortr. und sein Mitarbeiter Mandrysch haben Farbreaktionen ausgearbeitet, die sich auf das Vorhandensein von Kessylacetat und Kessylalkohol in der Droge stützen, und die einen Nachweis von bis zu 5 % Beimischung zur Tinktur gestatten. Auch die Sinnenprüfung der fraktionierten Destillation der Tinkturen nach Angabe des Vortr. in Anlehnung an die Unterscheidung (Micko) des Kunstrums von echtem Rum geben sichere Aufschlüsse. Ebenso dürfte sich die Drehung einer Petrolätherausschüttung der Tinktur zur Unterscheidung heranziehen lassen.

W. Peyer, Halle a. d. S.: „Über sogenannte Heilerden“ (gemeinsam mit dem Geologen Dr. W. Roepke, Halle).

Vortr. hat 15 Heilerden untersucht. Es liegen vor: 1. Bolusarten, 2. Lölse, 3. ein Gemisch aus Lölse mit verschiedenen Bestandteilen, 4. ein gemahlener Diabas. Die Lölse stammen meist aus dem Diluvium vom Nordrande des Harzes; drei Heilerden kommen aus dem mittleren Keuper, aus dem Stubenstein, aus dem Aichtal, zwei davon sind stark entkalkt und haben nur 0,6–0,8 % Kalk, während der Löß sonst 8–20 % Kalk enthält. Die hohe Adsorptionswirkung wird bei den norddeutschen Lölßen noch dadurch vergrößert, daß jedes Quarzkörnchen mit einem außerordentlich feinen Häutchen von

Calciumcarbonat umrindet ist. Die Adsorptionskraft der Lösse ist größer als die des Bolus; man braucht zum Entfärben von 100 ccm 0,1% iger Methylenblaulösung weniger als 7 g, wie Merck für seinen Bolus vorschreibt, bei einzelnen Lössen sogar nur 3 g. — Wichtig ist die stark wasserentziehende Fähigkeit, die Vortr. an Fleisch, gekochten Eiern usw. geprüft hat. Die aus einem gemahlenen Diabas bestehende Heilerde, die von Dresden aus vertrieben wird, hat ebenfalls eine hohe Adsorptionskraft. Den Mangangehalt und die katalytische Wirkung kann man leicht mit Wasserstoffsuperoxyd nachweisen. „Heilerde Spezial“ ist ein Gemisch aus Löß, Bolus alba, Schwefel, Leinsamen und einem leimähnlichen Körper. — Der Name Heilerde wird in Kürze verschwinden, da er der Firma Luvos, die als erste die moderne Heilerde propagiert hat, geschützt ist. Die medizinische Wissenschaft scheint sich nicht ganz ablehnend zu verhalten. Vortr. möchte ein Urteil über die Wirkung Medizinern und Pharmakologen überlassen.

F. Warschauer, Berlin: „Über Warenzeichenschutz von Arzneimitteln“.

Vortr. bemängelte die Unübersichtlichkeit der Zeichenrolle, die durch die ständige Zunahme der Warenzeichenanmeldungen verursacht sei. Die Gesamtzahl aller seit dem Inkrafttreten des geltenden Gesetzes bis Ende 1925 angemeldeten Zeichen beträgt über 600 000, die Zahl der Eintragungen etwa 350 000. An diesen Zahlen haben die Arzneimittelzeichen einen erheblichen Anteil. Für die notwendige Reform des Warenzeichengesetzes sind jetzt die Vorarbeiten erneut im Gange. Den Vorschlag einer durch das Aufgebotsverfahren ergänzten Prüfung hält Vortr. aber nicht für geeignet, die vorhandene Unübersichtlichkeit zu beseitigen. Er schlägt daher eine Benutzungspflicht für Warenzeichen vor. Nur dem Inhaber eines wirklich benutzten Zeichens soll ein wirksames Widerspruchsrecht gewährt werden. Er beruft sich dabei auf neuere Entscheidungen des Reichsgerichts, durch welche unbenutzten, sogenannten „blind“en Marken der Schutz versagt wird. Denn es dürfe keine unangemessene oder übermäßige Beeinträchtigung des freien Wettbewerbs durch ein nichtbenutztes Zeichen eintreten. Wünschenswert wäre es, wenn der Einwand der Nichtbenutzung außer in einer neu zu schaffenden Lösungsklage auch im Widerspruchsverfahren zugelassen würde. Bei einem für verschiedene Warenklassen eingetragenen Zeichen soll eine Teillösung möglich sein, wenn die Nichtbenutzung sich nur auf einen Teil der Waren bezieht. Die Einführung der Benutzungspflicht würde der für die Zeichenrolle so notwendige Reinigungsprozeß sein.

O. Dafert, Wien: „Beiträge zur Kenntnis der Saponine“.

Seit fast 100 Jahren bilden die Saponine den Gegenstand eingehender Forschung. Besonders in letzter Zeit ist das Interesse für diese Körperlasse sehr rege, da man an den Saponinen verschiedene, therapeutisch wichtige Eigenschaften beobachtet hat. Wenn unsere Kenntnis im Gegenstand trotzdem eine nur sehr bescheidene genannt werden muß, so hat dies seinen Grund darin, daß es meist außerordentlich schwer gelingt die Saponine rein darzustellen. Einerseits ist es wegen ihrer physikalischen Eigenschaften sehr umständlich die letzten Reste von Verunreinigungen zu entfernen, andererseits spalten sich manche Saponine so leicht, daß man immer Gemenge des Saponins und seine Spaltungsprodukte erhält. Dazu tritt noch das Fehlen von einwandfreien, chemischen Methoden zu ihrer quantitativen Bestimmung. Als Verunreinigungen kommen hauptsächlich Farbstoffe, Zucker und Fette in Betracht; besonders wird auf die Verbindungen mit Phytosterin zu achten sein. Bei der Reindarstellung muß man sich natürlich von der Anwesenheit und Unversehrtheit des zu untersuchenden Saponins in den einzelnen Fraktionen überzeugen. Als sicherste Reaktion ist für diesen Zweck die Hämolyse anzusehen.

Vortr. hat gemeinsam mit L. Kofler seinerzeit den Versuch unternommen die Saponinsubstanzen von Gypsophila paniculata darzustellen. Sie verwendeten dabei zu ihrem Nachweis und zu ihrer Bestimmung die oben erwähnte, biologische Methode der Hämolyse. Die bei den verschiedenen Operationen erhaltenen Fraktionen wurden jedesmal auf ihre Wirksamkeit geprüft, wodurch sich Anhaltspunkte für den Grad der Reinheit boten, die auf einem anderen Weg kaum zu erlangen sind. Selbstverständlich ist diese Methode nur dann anwendbar, wenn man

sich von der Abwesenheit anderer Hämolsine überzeugt hat oder, wenn es gelingt, sie auf irgendeine Weise auszuschalten.

Seither untersuchte Vortr. in Gemeinschaft mit seinen Mitarbeitern weitere Saponindrogen. Er berichtet über ein Verfahren zur Herstellung von reinstem, kristallisiertem Cyclamin und über die Eigenschaften dieses Stoffes. Seine Formel ist vermutlich $C_{63}H_{110}O_{32}$. Bei der hydrolytischen Spaltung entsteht das „Cyclamiretin“ benannte Sapogenin $C_{35}H_{58}O_5$, d-Glucose und L-Arabinose.

Aus der Sarsaparillawurzel gelang ebenfalls die Abscheidung des darin enthaltenen Sarsasaponins in Kristallen von großer Reinheit, die hydrolysiert ein schön kristallisiertes Aglucon und d-Glucose lieferten.

Ähnliche Ergebnisse zeigte die Bearbeitung von Radix Senegae, so daß die Anwendung der Hämolyse auf diesem Gebiete noch viele Erfolge verspricht.

L. Kofler, Innsbruck: „Über Hämolyseversuche mit Saponinen und Saponindrogen“.

Gemeinsam mit Karsmark und später mit Lázár habe ich systematische Versuche über den Einfluß des Alkalizusatzes auf die Höhe des hämolytischen Index begonnen. Die erste Frage lautete: Wie beeinflußt Alkalizusatz den hämolytischen Index der Saponine?

Unsere Versuche ergaben, daß es nur darauf ankommt, welches Saponin zur Anwendung gelangt. Wir untersuchten eine größere Anzahl von Saponinen in Phosphatpuffern und fanden in Bezug auf den Einfluß der Wasserstoffionenkonzentration auf die Hämolyse drei Typen. Der erste Typus, den ich vorläufig als Quillaja-Typus bezeichnen möchte, stimmt mit der Kurve von Wallen überein. Diesem Typus folgen die meisten der von uns untersuchten Saponine; es gehören hierher das Saponin, Saponin. pur. albiss., Digitonin, Cyclamin (alle von Merck), Primulasäure und Elatior-Saponin. Der zweite Typus, den wir Senega-Typus nennen wollen, stimmt im wesentlichen mit der Kurve von Monat überein. Vertreter des Senega-Typus sind das Senegin (Merck) und Sapindus-Saponin (Hoffmann-La Roche). Beim dritten Typus, dem von den untersuchten Saponinen nur das von Gypsophila paniculata folgt, steigt der hämolytische Index mit sinkender Wasserstoffionenkonzentration an. Die Blutkörperchen zeigen also ihre größte Resistenz bei saurer Reaktion unmittelbar vor Beginn der Säurehämolyse und ihre geringste Resistenz in alkalischer Reaktion vor Beginn der Laugenhmolyse.

Weitere Untersuchungen betrafen die Empfindlichkeit des Blutes gegen Saponinhämolyse.

Eigene Versuche ergaben, daß die Rywosch-Reihe nicht allgemein als Ausdruck der Resistenz gegen Saponinhämolyse bezeichnet werden darf, sondern nur für das von Rywosch verwendete Saponin. pur. albiss. Merck und Cyclamin Merck gilt. Prüft man nämlich die Resistenz gegenüber anderen Saponinen, so erhält man andere Reihen.

Aus diesen Beispielen geht mit aller Deutlichkeit hervor, daß die Resistenzreihen für die einzelnen Saponine verschieden sind. Es ist daher notwendig, bei der Untersuchung von Drogen und Saponinen immer mit derselben Blutart zu arbeiten, wenn man vergleichbare Werte erhalten will.

Da aber auch das Blut verschiedener Individuen derselben Tierspezies wechselnde Resistenz besitzt, sind streng genommen nur die mit derselben Blutprobe gewonnenen Werte untereinander vergleichbar. Ist man aber doch gezwungen, mit verschiedenen Blutproben derselben Tierspezies gewonnene Werte zu vergleichen, so empfiehlt sich die Heranziehung eines Saponins als Testobjekt zur Eichung der Blutprobe.

Nach den Angaben von Koberg gelangt bei der Bestimmung des hämolytischen Index in der Regel eine Blutaufschwemmung im Verhältnis 1:100 zur Verwendung. Nun wirkt Serum bekanntlich hemmend auf die Saponinhämolyse. Ein hämolytischer Index, der mit einer Blutaufschwemmung bestimmt würde, wird daher niedriger sein als ein Index, der mit gewaschenen, also serumfreien Blutkörperchen gewonnen würde.

Der hemmende Einfluß des Serums wird seit Ransom auf das Cholesterin, neuerdings auch auf andere Serumbestandteile zurückgeführt. Zum Teil ist der Unterschied zwischen gewaschenen und ungewaschenen

Blutkörperchen noch auf einen anderen Umstand zurückzuführen, der bisher unbeachtet blieb, nämlich auf die Pufferung des Serums. Das Serum ist auch in der Verdünnung 1:100 noch gepuffert. Eine Blutkörperchenaufschwemmung in derselben Verdünnung ist praktisch nicht gepuffert. Nun besitzen viele Saponine in der zur Hämolyse verwendeten Lösung schwach saure Reaktion. Eine Aufschwemmung von gewaschenen Blutkörperchen wird daher bei Zusatz der Saponinlösung in ihrer Reaktion nach der sauren Seite verschoben werden. Die Blutaufschwemmung hingegen wird auch bei Zusatz der Saponinlösung infolge der Pufferung ihre Reaktion beibehalten. Das Saponin-Blutkörperchensystem ist daher bei Verwendung gewaschener Blutkörperchen mehr sauer, bei ungewaschenen mehr alkalisch. Dies übt einen Einfluß auf die Höhe des hämolytischen Index aus, namentlich dann, wenn ein Saponin vom Senega-Typus vorliegt, wo, wie wir sahen, selbst kleine Änderungen der Wasserstoffionenkonzentration von großer Bedeutung sind.

Aus diesen Versuchen ergibt sich, daß Mitteilungen über den hämolytischen Index eines Saponins oder einer Droge nur dann einen Wert haben, wenn gleichzeitig angegeben ist: Die Blutart, ob gewaschene oder ungewaschene Blutkörperchen, der Verdünnungsgrad der Blutkörperchen bzw. des Blutes, die Wasserstoffionenkonzentration des Saponin-Blutkörperchensystems, was am besten bei Verwendung einer gepufferten Kochsalzlösung möglich ist, und endlich der gleichzeitig bestimmte Index eines anderen, auch für andere Untersucher leicht erreichbaren Saponins als Testobjekt. Für die Zukunft wäre die Einigung auf eine bestimmte Methode anzustreben, wo alle diese Versuchsbedingungen genau festgelegt sind.

G. Urdang, Berlin: „Die Geschichte der Pharmazie als Kulturgeschichte“.

Ist die politische Geschichte die Geschichte des Kampfes um die Macht, so ist die Aufgabe der Kulturgeschichte die Schilderung des Seins in allen seinen Formen. Sie muß mit hin sowohl der gedanklichen, der erkennenden Basierung dieses Seins, wie auch diesem Sein als solchem, dem Leben an sich, nachgehen. Sie zerfällt demnach in eine Geschichte der strukturellen Kultur, die den erkenntnisgemäßen Unterbau der Kultur, die Wissenschaften, umfaßt und eine Geschichte der angewandten, der biologischen Kultur, die dem lebendigen, sich an dieser Struktur entwickelten Lebensprozeß gilt.

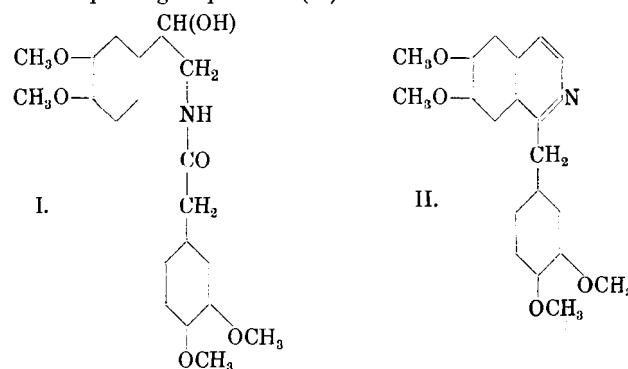
Die Geschichte der Pharmazie ist ein Teilgebiet der angewandten, der biologischen Kultur. Wie bei dieser, so bilden auch bei der Pharmazie die Wissenschaften das strukturelle Gerüst, während die Pharmazie den lebendigen Prozeß der dieses Gerüst umkleidenden Entwicklung und Gestaltung der Arzneiversorgung in ihrem ganzen Umfange darstellt. Sind demnach bei der Geschichte der Arzneiwissenschaften die jeweils tragenden Ideen klarzulegen, denen die Einführung, die Findung und Erfindung bestimmter Arzneikörper und Arzneikörpergruppen zuzuschreiben sind, so kommt für die Geschichte der Pharmazie nur die Verwendung dieser Stoffe innerhalb der praktischen Pharmazie und ihre technische Verarbeitung für die Zwecke der Arzneiversorgung in Betracht. Die Tatsache, daß die eigentliche Aufgabe der Pharmazie nicht in der Hütung und Fortführung einer ihrer Hilfswissenschaften, sondern in der Ausübung der Arzneiversorgung liegt, ist für Abgrenzung des Arbeitsgebietes der Geschichte der Pharmazie ausschlaggebend. Die Arzneiversorgung ist eine außerordentlich wichtige Funktion, innerhalb der angewandten, der biologischen Kultur. Ihre Arten und Formen, ihre gesetzlichen Bindungen und ihre ethischen Inhalte werden auf das nachhaltigste von der kulturellen Gesamtatmosphäre der einzelnen Kulturen beeinflußt. Diese Arten und Formen, Bindungen und Inhalte, sowie alle sonstigen Beziehungen der Pharmazie zum allgemeinen kulturellen Lebensprozeß müssen mithin im Mittelpunkt der Geschichte der Pharmazie stehen, und die Geschichte der Arzneiwissenschaften kann hierbei nur insoweit berücksichtigt werden, als ihre Ergebnisse jeweilig für die Arzneiversorgung von Bedeutung waren.

In den bisherigen Vorträgen des Redners über die Geschichtsschreibung der Pharmazie in Berlin und auf der Naturforscherversammlung in Innsbruck ist der Aufgabenkreis der

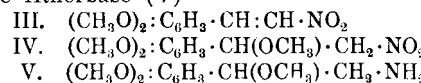
Geschichte der Pharmazie vom Standpunkte der historischen Methodik, von dem der praktischen Pharmazie und schließlich von dem der Arzneiwissenschaften aus nachgeprüft worden. Mit dieser Darlegung vom Standpunkt der Kulturgeschichte aus ist der Ring der Beweisführung geschlossen. Mit ihr dürfte die Art der Abgrenzung des Arbeitsgebietes der Geschichte der Pharmazie endgültig festgelegt, und für ihre innere wie äußere Notwendigkeit ein weiterer und unwiderleglicher Beweis erbracht worden sein.

C. Mannich, Frankfurt a. M.: „Über eine Synthese des Papaverins“.

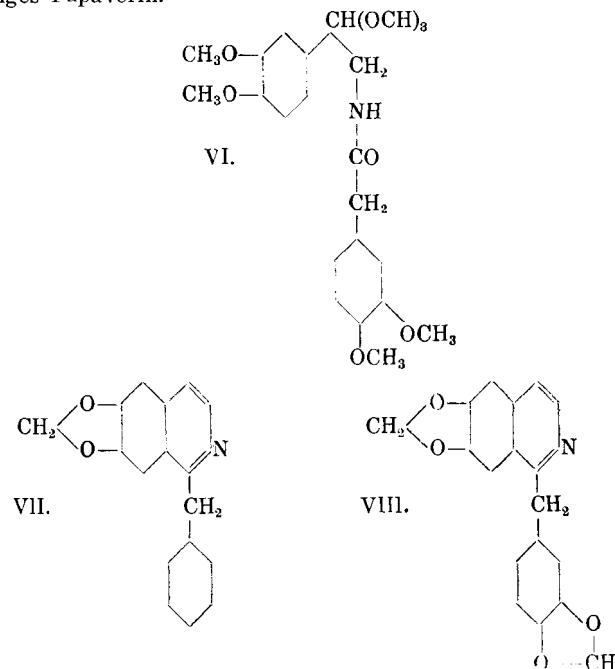
Die bekannte Synthese des Papaverins von Pictet und Gams geht von dem N-Homoveratroylderivat des Dimethoxyphenyl-äthanolamins (I) aus, das mit Phosphorpenoxyd unter Wasserabspaltung Papaverin (II) bildet:



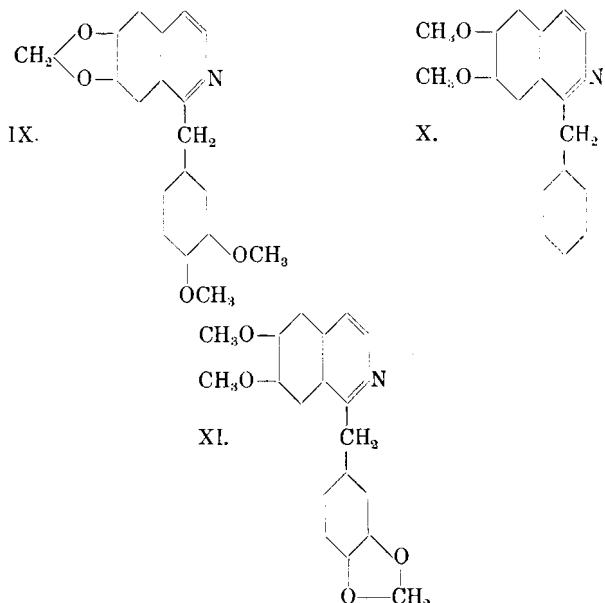
Die Darstellung verwandter Basen ist dadurch erschwert, daß die erforderlichen, substituierten Phenyläthanamine nicht leicht zu beschaffen sind. Vorr. hat daher, gemeinsam mit C. Walther, versucht, die Methyläthaler derartiger Alkoholbasen für die Synthese von Isochinolinderivaten zu verwenden. Das aus Veratrumaldehyd und Nitromethan leicht zu erhaltende Dimethoxy- ω -nitrostyrol (III) läßt sich nach einer von Rosenmund angegebenen Methode in einen Nitroäther (IV) und dieser durch Reduktion mit Zinkstaub und Ameisensäure in die Ätherbase (V)



überführen. Wenn man letztere mit dem Chlorid der Homoveratrumäure acyliert, so liefert die Acylverbindung (VI) mit Phosphoroxychlorid in Xylo unter Bildung eines Isochinolingeringes Papaverin.



Außer dem Papaverin wurden nach der gleichen Methode die folgenden, diesem Alkaloide nahestehenden Isochinolinderivate hergestellt (VII--XI):



Was die pharmakologische Wirkung der Präparate betrifft, so erreicht bei der Prüfung am überlebenden Meerschweinchen-darm keines das Papaverin, doch kommt ihm VIII ziemlich nahe.

P. Levy, Aachen: „Über den derzeitigen Stand der Chemie der Coniferen-Harzsäuren“.

Bei der über einen Zeitraum von mehr als hundert Jahren ununterbrochen sich erstreckenden Bearbeitung der Coniferen-harzsäuren begegnet man Untersuchungen, welche einerseits Säuren des primären Harzausflusses, anderseits solche des nach Entfernen des Terpentinöles verbleibenden Kolophoniums betreffen. Als Resultat der neueren Forschung darf es als sicher betrachtet werden, daß die durch hervorragende Kristallisierungs-fähigkeit ausgezeichneten Harzsäuren beider Arten die Zusammensetzung $C_{20}H_{30}O_2$ haben, von welchen die Säuren aus Harzsekret weit unbeständiger sind, als die aus den verschiedenen Kolophoniumsorten erhaltenen.

Als wirklich einheitliche Verbindungen sind nur die aus dem Galipot isolierten Pimarsäuren und die aus dem Hauptbestandteil des amerikanischen Kolophoniums, der Abietinsäure, durch Oxydation mit Kaliumpermanganat dargestellte Tetrahydroxysäure anzusehen. Für die Konstitutionsermittlung der Harzsäuren sind derartige reine Verbindungen als Ausgangsmaterial unerlässlich und am zweckmäßigsten.

Zu diesen Verbindungen, welche aus, schon durch Hitze veränderten, nicht mehr im ursprünglichen Zustande erhaltenen Produkten gewonnen worden sind, kommt das unlängst von mir dargestellte, bisher unbekannte Einwirkungsprodukt von Bromwasserstoff-Eisessig auf die im Sekret von amerikanischen Nadelhölzern enthaltene, aus diesem durch Versetzen mit niedrig siedendem Petroläther und darauf folgendem Absaugen gewonnene Primärsäure, welche nur einmal aus Aceton bzw. Methylalkohol umkristallisiert ist.

Das erwähnte Reaktionsprodukt wird aus Essigäther, in welchem es ziemlich schwer löslich ist, umkristallisiert und stellt dann eine sehr schön-kristallisierende, vollkommen einheitlich aussehende Verbindung von der Zusammensetzung $C_{20}H_{31}O_2Br$ dar. Dieselbe bildet eine Stütze für die Auffassung von Wienhaus, daß in den ursprünglichen Coniferen-Harzsäuren, welche Klasen und Köhler als „Sapinsäuren“ und Aschan als „native Harzsäuren“ bezeichnen, Säuren mit nur einer gewöhnlichen Äthylenbindung vorkommen, zum Unterschied der Säuren des amerikanischen Kolophoniums mit zwei doppelten Bindungen, wie ich früher nachgewiesen habe.

Bemerkenswert für die Säure $C_{20}H_{31}O_2Br$ ist noch, was ein besonderes Reinheitskriterium für Harzsäuren ist, das enge, auf höchstens zwei Grade beschränkte Schmelzpunkt-intervall, welches insbesondere bei der Vesterberg'schen d-Pimarsäure und bei meiner Tetrahydroxy-abietinsäure scharf innerhalb eines Grades liegt.

Von neueren, gemeinschaftlichen Versuchen mit H. Raalf sei erwähnt, daß es am schnellsten nach dem angeführten Ver-

fahren — durch Versetzen des Sekretes der amerikanischen Coniferen mit eiskaltem Petroläther und folgendem Umkristallisieren — gelingt, zu einem relativ reinen Produkt zu kommen, während das Abtreiben des Terpentinöles mit Wasser-dämpfen aus dem Rohsekret und Behandeln des verbleibenden, fast weißen Kolophoniums mit Aceton ein häufigeres Kristallisieren erfordert. Wir stellten ferner fest, daß die auf diese Weise gewonnene Coniferen-Harzsäure in absolut-alkoholischer Lösung bei der katalytischen Hydrierung mit Platin nur die für eine Doppelbindung berechnete Menge Wasserstoff aufnimmt, was wir auch bei derselben Säure bei Anwendung von Palladium als Katalysator beobachteten. Dasselbe fanden wir auch bei der gleichen Behandlung der aus rohem, amerikanischen Kolophonium durch Versetzen mit heißem Aceton erhaltenen, mehrfach aus Alkohol umkristallisierten Säure.

Ein wesentlicher Unterschied besteht in der Einwirkung von Natriumalkoholat, einerseits auf die amerikanischen Sekret-säuren, anderseits auf amerikanisches Handeskolophonium, indem es uns nur bei letzterem gelungen ist, harzsaures Natrium in kristalliner Form zu erhalten.

Aus allem erhellt, daß die Säuren des Coniferen-Sekrets nicht identisch sind mit denjenigen im rohen, amerikanischen Kolophonium, was meines Erachtens bedingt ist durch die um-lagernde, isomerisierende Wirkung der bei der Darstellung des Terpentinöles erforderlichen, mehr oder weniger hohen Temperaturen. Für die Aufstellung von Konstitutionsformeln für die Harzsäuren reichen einstweilen die experimentellen Resultate der einzelnen Forscher nicht aus.

Geophysik.

Abt. 7.

W. Kohlörster, Berlin, und Gubert v. Salis: „Die tägliche Periode der Höhenstrahlung“. (Vorläufige Mitteilung.)

Durch die Freiballonhochfahrten der Jahre 1913 und 1914 war die Existenz und die Intensitätsverteilung der Höhenstrahlung in der Atmosphäre sichergestellt worden. Auf Grund seiner quantitativen Ergebnisse konnte Kohlörster durch Bestimmung ihres Absorptionskoeffizienten in Luft bereits damals zeigen, daß es sich um eine neue Strahlenart handelte. Denn ihr Absorptionskoeffizient war um rund eine Zehnerpotenz kleiner als der der härtesten bisher bekannten Strahlen radioaktiver Substanzen. Die schon oft vermutete Annahme, daß die Strahlung von der Sonne herstamme, fand in den Beobachtungen der Strahlungsintensität bei Tag und Nacht und bei Sonnenfinsternissen keine Bestätigung. Vielmehr erwies sie sich in den Grenzen der damaligen Meßgenauigkeit als merklich konstant, so daß Anhaltspunkte für den Ursprung der Strahlung fehlten. Indessen führte die theoretische Diskussion der Ballonergebnisse Kohlörsters durch v. Schwedler und v. Seliger dazu, daß noch von allen möglichen Hypothesen, die einer gleichmäßig im Weltenraume verteilten strahlenden Substanz die natürlichste war. Inzwischen entwickelte Nernst im Laufe mehrerer Jahre, von thermodynamischen Gesichtspunkten ausgehend, eine Hypothese, nach welcher der Ursprung der Höhenstrahlung entweder in der Neubildung von Atomen zu suchen ist, oder in dem Zerfallsprozeß jüngerer, radioaktiver Substanzen, die auf unserer Erde bereits abgestorben wären. Sie sind nur in junger Materie zu erwarten wie in Nebelmassen und in der Sternentwicklung bis hinauf zu den jungen roten Riesensternen. Junge Materie ist bekanntlich in der Nähe der Milchstraße besonders häufig, wofür z. B. das Auftreten der neuen Sterne spricht.

Nach dieser Hypothese kann also der Ursprung der Höhenstrahlung in jenen Himmelsgegenden gefunden werden. Es stand zu erwarten, daß bei Kulmination solcher strahlender Gebiete des Himmels die Intensität der Höhenstrahlung Maxima aufweist, weil dann der durchsetzte Luftweg am kleinsten ist, und damit die geringste Absorption eintritt. 1923 waren die Instrumente durch das neue Elektrometer von Kohlörster soweit ausgebildet, daß derartige Beobachtungen Erfolg versprechend erschienen. So wurde das Gebiet der Jungfraubahn der bequemen Zugänglichkeit und der großen Höhe wegen gewählt. Ferner bestand hier die Möglichkeit, die Erdstrahlung durch Gletschereis vollständig abzuschirmen. Die Beobachtungen auf dem Jungfraufirn in 3500 m Höhe ergaben eine

tägliche Periode, die nicht mit dem Sonnenstand zusammenhangt, wohl aber mit der Kulmination von Gegenden der Milchstraße. Wir verschärfen die Abschirmung durch die Atmosphäre noch dadurch, daß wir in einer Gletscherspalte beobachteten; allerdings wurde dadurch die Intensität verringert. 1924 wurde deshalb nur auf der Gletscheroberfläche beobachtet, und die Periode durch Dauermessungen besser herausgearbeitet. Inzwischen gelang es, noch etwas empfindlichere Instrumente zu bauen. Die Vorversuche ergaben, daß schon in der Ebene eine mit der Jahreszeit veränderliche, tägliche Periode sich zeigte. Diese trat bei Messungen in Davos (1600 m) deutlicher hervor, wurde am Jungfraujoch sichergestellt und stätigte die früheren Ergebnisse in dieser Höhe. Das Maximum dieser Periode konnte in Zusammenhang gebracht werden mit der Kulmination von Sternbildern des Andromedanebels und des Herkules. Diese wären also als Strahlungszentren anzusprechen.

Wegen der starken Durchdringungsfähigkeit der Höhenstrahlung benutzen wir nunmehr Berge selbst als Abschirmung. Die Strahlung des Gneißes wurde durch 15 cm dicke Eisenplatten unterdrückt. Am Berghaus blieb ein Kugelzweieck aus zwei Großkreisen mit ungefähr 150° für die Einstrahlung frei, deren Spitzen fast genau Ostwest lagen.

Die Strahlung ist ein Maximum, wenn die Milchstraße am günstigsten einstrahlt, das Minimum tritt im entgegengesetzten Falle ein. Das Maximum wird durch andere überlagert, die zur Zeit des Kulminationsdurchgangs der Andromeda bzw. des Herkules am deutlichsten hervortraten. Im Gegensatz hierzu ergaben die analogen Messungen an der Eigerwand nur so geringe Schwankungen im Tagesverlauf, daß von einer täglichen Periode kaum die Rede sein kann. Dies wird dadurch verständlich, daß die strahlenden Teile des Himmels zu dicke Luftsichten durchsetzen müssen, wodurch ihre Intensität zu sehr geschwächt wird. Weitere Versuche in analoger Richtung sind im Gange. Sodann gelang es bisher, an zwei Tagen und zwei Nächten die Strahlung auf dem Mönchsgipfel ständig zu verfolgen. Die Periode trat hier auf dem Firn entsprechend der Höhe von 4100 m noch deutlicher hervor.

Zusammenfassend glauben wir in dieser vorläufigen Mitteilung schon jetzt mit Sicherheit festgestellt bzw. bestätigt zu haben, daß die Höhenstrahlung eine tägliche mit der Jahreszeit sich verschiebende Periode aufweist, die mit der Kulmination bevorzugter Gegenen des Himmelsgewölbes zusammenhängt und im Sinne der Nernstschen Hypothese gedeutet werden kann. Als solche stark strahlenden Gebiete sind die Milchstraße und die Sternbilder der Andromeda und des Herkules anzusprechen.

O. Hoelper, Uerdingen-Aachen: „Über das ultraviolette Ende des Sonnenspektrums“.

Das Sonnenspektrum bricht bei einer nach der Tages- und Jahreszeit schwankender Grenze, die bei 300 $\mu\mu$ liegt, ab. Die Ursache des jähnen Abbruches im ultravioletten Spektrum liegt in der irdischen Atmosphäre. Man hat bereits früher die Vermutung ausgesprochen, daß es sich hier um eine Absorptionswirkung des atmosphärischen Ozons handelt. Fabry und Buisson haben diese Hypothese auch quantitativ geprüft; sie kamen dabei auf die Annahme einer Ozonmenge, die, auf die gesamte Atmosphäre verteilt, den an der Oberfläche der Erde gemessenen Betrag um das 50 fache übersteigen würde. Sie waren somit gezwungen, das vermutete Ozon in größeren Höhen zu suchen, wo sich unter dem Einfluß kurzwelliger Strahlung ein Gleichgewichtszustand sich bildenden und zerfallenden Ozons einstellt. Durch Einzelbeobachtung unter Ausnahmeverhältnissen dürfte jedoch eine Entscheidung dieser Fragen sich nicht erbringen lassen, da die ultraviolette Strahlung sehr weitgehend von meteorologischen Faktoren abhängig ist. In dem Bereich unterhalb 320 $\mu\mu$ nimmt die Absorption besonders stark zu. Von einer Untersuchung dieses Bereichs sind weitgehende Aufschlüsse über die Konstitution der Atmosphäre zu erwarten. Es wurde daher ein Spektrograph zur Untersuchung dieses Bereichs gebaut von genügend großer Dispersion, um die einzelnen Spektrallinien zu verfolgen, der anderseits hinreichend kompendiös ist, um schnelle und zuverlässige Messungen zu gestatten. Es zeigt sich, daß die Intensität des ultravioletten Spektrums stoßweise sinkt. Die relativen Intensitäten der einzelnen Teilbereiche stimmen vollkommen überein, wenn die

vergleichbaren Spektren bis zu derselben Endwellenlänge hinabreichen. Dagegen wird mit weiter ausgedehntem Spektrum das Intensitätsverhältnis zweier Spektrallinien gesetzmäßig kleiner. Diese Gesetzmäßigkeit wird überdeckt durch die Wirkung atmosphärischer Trübungen. Die Trübung der unteren Atmosphärenschichten wirkt im gleichen Sinne wie eine Vermehrung der Luftmasse. Das Übersteigen der Herbstintensitäten über die Frühjahrswerte gleicher Sonnenhöhe, die weitere Ausdehnung des Spektrums im Herbst, ferner die schon von Elster und Geitel beobachtete Steigerung der ultravioletten Strahlung bei Gewitterschwüle finden so ihre Erklärung in einer Auflockerung der Atmosphäre unter Wirkung der sommerlichen Wärmestrahlung.

Geologie.

Abt. 9.

Reich, Berlin: „Magnetische Anomalien des Carbons“.

Von schwachen magnetischen Anomalien wurden bisher in der Hauptsache nur solche untersucht und geologisch ausgewertet, die in Beziehung zu Salzhorsten und den Lagerstätten schwach magnetischer Erze stehen, und die mehr oder weniger lokaler Natur sind. Vom Vortr. wurde versucht, Beziehungen zwischen der regionalen Verbreitung des Carbons und den durch die Landesvermessungen festgestellten, schwachen regionalen magnetischen Anomalien aufzuzeigen. Als Material diente in der Hauptsache die neue, belgische und sächsische Landesvermessung, sowie die etwas ältere preußische, außerdem eigene Messung, sowie die etwas ältere preußische, außerdem eigene Messungen des Vortr. im Aachener Gebiet und andernorts. Es zeigte sich, daß die großen Carbonmulden der eigentlichen Synkinalgebiete überall magnetisch negativ (— 0 bis etwa 100 g) gestört sind. Nur Carbonvorkommen mehr epikontinentaler Art mit reduzierter Schichtenmächtigkeit wie des Horstes von Hückelhoven oder des Piesbergs bei Osnabrück verhalten sich anders. Die negativen, magnetischen Störungen über dem Carbon sind nicht mehr festzustellen, wenn die Deckgebirgsmächtigkeit 1000 m übersteigt. Auf die Bedeutung dieser anscheinenden Gesetzmäßigkeit für die Erforschung des tieferen Untergrundes der norddeutschen Tiefebene wird hingewiesen.

Botanik.

Abt. 11.

F. Ottensooser, München: „Serologische Differenzierung von Hefen“.

Durch die Untersuchungen von Mez und seinen Mitarbeitern ist die Leistungsfähigkeit der Präzipitations- wie die der Konglutinationsreaktion schärfer umgrenzt worden. Wenn auch die Differenzierung zelleigener Eiweißkörper durch Lüers und Ottensooser die Möglichkeit bietet, über die Bedingungen der Mitreaktion Erfahrungen zu sammeln, ist doch die Kenntnis der mit der Präzipitation verbundenen, kolloidchemischen Vorgänge so gering, daß nur rein empirisch die Verwandtschaftsreaktionen weiter ausgebaut und dem jeweils erwünschten Spezifitätsgrad angepaßt werden können. Das serologische Verhalten niederer Pflanzen ist noch wenig erforscht, und zwar ist das der Hefen deshalb beachtenswert, weil es zu den eingehender studierten Inhaltsstoffen und enzymatischen Fähigkeiten der Gärungserreger in Beziehung zu setzen wäre. Serologisch gehört nach Magnus und Friedenthal Saccharomyces zu den Ascomyceten und ist scharf von den Ustilagineen und Mucorineen getrennt. Auch Aspergillusarten konnten in eigenen früheren Untersuchungen von Saccharomyces vollkommen abgegrenzt werden. Zehn Jahre nach seinen ersten Präzipitationsversuchen berichtete Schütze, daß ihm Differenzierung von Heferassen mit der Komplementbindungs methode gelungen sei. K. A. Balls, der jüngst dem gleichen Problem nachging, bedient sich einer Methodik, die keine Schlüssefolgerungen gestattet. Die letzten Ergebnisse Schützes sind überraschend, aber eigene, gemeinsam mit J. Fuchs ausgeführte Arbeiten haben ergeben, daß sich die Hefegattungen gewöhnlich weitgehend differenzieren lassen. Hierbei wurde nur die gekreuzte Präzipitinreaktion, nicht die Konglutation angewandt, weil große Reichweite nicht er strebt war, und weil kein Mangel an Immunserum bestand, wohl aber an Antigenen, deren Gewinnung sieben Monate erfordert hatte. Zur Herstellung des Immunisierungsantigens wurden die Kulturen weitgehend zur Herstellung des Prü-

fungsantigens vollkommen, von Bierwürzeeiweiß befreit, getrocknet und vier Stunden bei 35° mit physiologischer Kochsalzlösung extrahiert. Bei den früheren Studien mit Lüers war nämlich nachgewiesen worden, daß auf diesem Wege die Ausbeute an Hefeproteinen weit höher ist, als bei der Plasmolyse, die auch die schädlichen Ballaststoffe der Antigenlösung vermehrt. Die Prüfungsantigene wurden nach Uhlenhuth auf gleichen Eiweißgehalt gebracht, in Stichproben wurde Stickstoff nach Kjeldahl bestimmt. Zehn Antigene wurden mit zwölf Immunseren blind geprüft, die üblichen Kontrollen noch durch Einführung von Bierwürze als Antigen vermehrt. Die Ablesung geschah nach zwanzig Minuten langem Stehen der Röhrchen bei Zimmertemperatur; die Deutung stützte sich auf die Diagramme von Mez, auf die Ermittlung der relativen Spezifität nach Bauer und auf die eigene Methode der Wertzahlen.

Es wurden zur serologischen Differenzierung außer Aspergillus oryzae, der in Übereinstimmung mit den früheren Ergebnissen stets negativ reagierte, herangezogen von den Endomyzeten: 1. E. fibuliger und 2. E. capsularis, die nach Guilliermond von 3. E. Magnusii zu trennen sind; von den Saccharomyzeten, 4. S. cerevisiae, 5. Zygosaccharomyces Priorianus, 6. Willia anomala Hansen; von den Schizosaccharomyzeten, 7. Schizosaccharomyces octosporus; zur Kontrolle schließlich noch 8. Mucor racemosus.

Bei der Präzipitinreaktion ergab sich folgendes: Von den drei Endomyzeten steht Magnusii in näherer Beziehung zu capsularis als zu fibuliger; von den drei geprüften Saccharomyzeten sind cerevisiae und Zygosaccharomyces Priorianus miteinander weit näher verwandt als mit Willia. Schizosaccharomyces octosporus reagierte mit den Saccharomyzeten negativ. Während innerhalb der Familie positive Reaktionen nicht immer zu erhalten waren, traten sie in zwei Fällen außerhalb der Familie auf. Es reagierte nämlich Endomyces capsularis mit Zygosaccharomyces Priorianus und etwas schwächer mit Saccharomyces cerevisiae.

Guilliermonds System wird durch diese Ergebnisse nicht gestützt. Auch die von ihm postulierte Verwandtschaft zwischen Endomyces Magnusii und Schizosaccharomyces octosporus ließ sich nicht beweisen. Die Ergebnisse der Präzipitinreaktion führen ferner zur Ablehnung der Hypothese einer Verwandtschaft von Endomyces fibuliger mit Willia. Mucor lieferte natürlich keine positiven Reaktionen, was zu den Angaben von Magnus und Friedenthal stimmt.

Bei den Endomyzeten steht also E. capsularis zwischen E. Magnusii und E. fibuliger; bei den Saccharomyzeten bestätigt sich die Anordnung Klöckers, der Saccharomyces und Zygosaccharomyces als eng zusammengehörig zu einer „Gattung“ vereinigt. Nun sind die zwei geprüften Untergattungen leicht selbst mit der Präzipitation zu unterscheiden, so daß vorerst kein Widerspruch zu Schützes Ergebnissen besteht. Die serologischen Befunde sprechen auch dafür, daß Klöcker recht hat, wenn er Saccharomyces und Schizosaccharomyces einander gegenüberstellt. Zwischen den beiden „Familien“ stellt E. capsularis die Verbindung her. Stärker als mit E. fibuliger reagiert er mit Zygosaccharomyces nächstdem mit Saccharomyces, und auch umgekehrt sind die Reaktionen dieser Saccharomyctengattung mit ihren andern Familienmitgliedern schwächer, als eben die mit E. capsularis. Dessen unsichere Stellung im System geht übrigens schon aus seinem häufigen Nameuswechsel hervor. Er steht nach den Ergebnissen der Präzipitation den Saccharomyzeten noch näher als anzunehmen war.

J. Fuchs hat jüngst die Bildung einer Williahefe aus Aspergillus oryzae beobachtet. Damit muß die scheinbar längst erledigte Frage der Selbständigkeit der Hefen wohl wieder aufgeworfen werden, und es erwachsen der Serologie und der Enzymforschung interessante Probleme.

Mathematischer und naturwissenschaftlicher Unterricht.

Abt. 15.

R. Wiederlich, Oldenburg i. O.: „Technik oder Theorie? Ein Beitrag zu den Fragen nach Ziel und Methode in den naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächern“.

Nach dem Urteil anerkannt tüchtiger Schulmänner ist im naturwissenschaftlichen Unterricht das theoretische Element vielfach zu stark in den Hintergrund gedrängt und die Natur-

wissenschaft durch übermäßiges Eingehen auf praktische Anwendungen zu einer Dienerin der Technik gemacht worden. Das härteste Urteil behauptet, daß alles Erklären technischer Einzelheiten nur untergeordneten Wert habe, weil die Theorien über die technischen Dinge und Vorgänge nur beschreibend, aber nicht wirklich erklärend seien; wahre Erkenntniswerte fände man nur in den weitreichenden Theorien der reinen Wissenschaft.

Diese herbe Kritik ist nicht zutreffend. In der Schule sollen die Herau wachsenden in erster Linie richtig denken lernen, das können sie in den angewandten Naturwissenschaften genau so gut, wie in den rein theoretischen. Überdies kommt unsere gut durchgebildete Technik ohne die tiefgründigen Theorien der reinen Wissenschaft gar nicht mehr aus. Wir dürfen gar nicht wählen zwischen Technik oder Theorie, wir bedürfen im Unterricht Technik und Theorie. Der naturwissenschaftliche Unterricht soll nicht nur die Sinne schärfen, das Denken schulen und die Grundlagen für ein Weltbild zusammentragen, er soll den Schülern auch für wirtschaftliche Probleme die Augen öffnen, für die Verderblichkeit des Raubbaus an Kohle und Erz, für die Bedeutung der Ernährungsprobleme, für die Abhängigkeit der Technik von den Bedingungen der Umwelt, für die Ausführbarkeit wissenschaftlich möglicher Vorgänge usw.

Theorie und Technik sind im Unterricht innig zu verweben. Durch geeignete Lehrausflüge ist zwanglos eine Konzentration der verschiedenen Wissenschaftsgebiete zu erreichen. Bei Wiederholungen lassen sich Technik und Theorie in einen geschichtlichen Rahmen spannen, wobei alle Zweige der Naturwissenschaft gebührenden Platz finden und ihr philosophischer Gehalt erkennbar wird. Das wird an einem Beispiel „Die Technik des Messens“ erläutert.

W. Dahmen, Bonn: „Die Valenzlehre im chemischen Unterricht“. (Mit Vorführung eines neuen Demonstrationsapparates.)

Die naturwissenschaftliche Forschung unserer Zeit wird beherrscht von der atomistischen Betrachtungsweise. Die Atome der Materie, der Elektrizität, des Lichtes, der Energie usw. werden direkt gefordert von der Quantentheorie, deren gewaltige Entwicklung wir alle miterleben. Alle diese Dinge lehren uns eine Einheitlichkeit und Gesetzmäßigkeit der Natur von nie bekannter oder auch nur geahnter Größe. Die Bohrsche Atomtheorie erwies sich als äußerst fruchtbar in der Physik, der Chemie, ja sogar in der Astronomie. Vom chemischen Standpunkt hat man versucht, das eigenartige Valenzproblem zu lösen. In gewissem Sinne hat man auch hier aus der Elektronenkonfiguration im Atom Schlüsse auf die Wertigkeit der Elemente ziehen können. So interessant diese Schlässe an sich sind, so werden sie doch nicht an der einen Gesetzmäßigkeit vorbeikommen, die wir seit längerer Zeit schon unter dem Namen des natürlichen Systems der Elemente kennen. Dieses System lehrt uns verschiedene Dinge.

Zunächst ist das Atomgewicht keine eindeutig bestimmte Größe, sondern Elemente mit gleichen chemischen Eigenschaften können verschiedene Atomgewichte besitzen. Man nennt sie Isotope.

Dann aber zeigte es sich auch, daß mit dem Aufbau der Elemente von Wasserstoff bis Uran bestimmte Eigenschaften periodisch wiederkehren. Diese Perioden besitzen die Zahlen 8, 8, 18, 18, 32. Die letzte Periode läßt sich durch Absondern der seltenen Erden ebenfalls auf 18 reduzieren, so daß wir im wesentlichen mit den Zahlen 8 und 18 zu rechnen haben. Prinzipiell kann man deshalb zwei Anordnungen des natürlichen Systems unterscheiden, eine kurzperiodische und eine langperiodische.

Durch diese Periodizität der Eigenschaften ist selbstverständlich auch eine Periodizität der Valenzen bedingt. Die Tatsache, daß eine Reihe von Elementen mehrwertig ist, wurde jedoch meines Wissens bisher noch in keiner Anordnung berücksichtigt.

Das periodische System ist ein Ordnungsprinzip, welches auf die chemischen Valenzen in weitestem Maße Rücksicht nimmt. Anderseits stellt die Valenzlehre an den Schüler große Anforderungen in bezug auf Verstand und Gedächtnis. Die als allgemein gültig für den naturwissenschaftlichen Unterricht anerkannte Beweismethode ist das induktive Verfahren,

daß also aus der Kenntnis der Erscheinungen die Gesetzmäßigkeit herausgelesen wird. Da nun keine Regel ohne Ausnahme besteht, möchte ich vorschlagen, das natürliche System so früh wie möglich, nämlich bei der Besprechung der Valenzlehre, in den Unterricht einzuführen. Wenn dieser Vorschlag vom Standpunkte der Unterrichtslehre nicht zu begründen ist, so verbindet er doch zwei wissenschaftlich innig miteinander verknüpfte Dinge und dürfte auch aus noch darzulegenden Gründen dem Verständnis der Schüler für die doch recht schwierigen Verhältnisse weitgehend entgegenkommen. Als Hilfsmittel hierzu könnte der vorliegende Apparat dienen.

Es handelt sich um eine Anordnung des periodischen Systems, die auf Thomson zurückgehend von Bohr benutzt wird. Neben der Angabe des Symbols und der Ordnungszahl der Elemente ist vor allem ihre Wertigkeit angeführt. Dabei wird auf Mehrwertigkeit Rücksicht genommen. Die Methode des Aufbaues der Verbindungen aus den Elementen ist bekannt, da ja heute wohl in jedem Lehrbuch die Strukturformeln angeführt sind. Die Verbindung der Marken untereinander wird durch Verbindungsstücke, die beiderseitig mit Schrauben versehen sind, bewerkstelligt.

Als Einwand gegen meinen Vorschlag könnte angeführt werden, daß die ebene Anordnung der Elemente wissenschaftlich nicht einwandfrei sei. Ich habe mich mit dieser Frage in einer Abhandlung in der Zeitschrift für den physikalischen und chemischen Unterricht auseinandergesetzt, so daß ich hier darauf nicht weiter einzugehen brauche.

Mit der vorliegenden Apparatur soll im Interesse der Schüler eine Änderung in der Methodik des chemischen Unterrichtes unter vollster Berücksichtigung der Vorschläge, die die Neuordnung des höheren Schulwesens brachte, erzielt werden. Soll dieses Unternehmen Erfolg haben, so muß der Schüler selbst mit der Apparatur arbeiten können. Zu diesem Zweck wurde eine Zusammenstellung für Schülerübungen angefertigt. Die Anwendung denke ich mir so, daß der Schüler an Hand seines Modells den ganzen Versuch Schritt für Schritt innerlich erlebt. Dadurch kann meines Erachtens erst das Verständnis für die allgemeine Gesetzmäßigkeit des Naturgeschehens im chemischen Unterricht geweckt und gefördert werden.

Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften.

Abt. 16.

J. R uska, Heidelberg: „Babylonische Chemie“.

Vortr. knüpft an die bisher zur Frage der babylonischen Chemie und Alchemie erschienenen Arbeiten von Thompson, Zimmer, Eisler und Darmstaedter an und gibt die Disposition für ein eigenes Werk über das Thema. Will man es in vollem Umfang behandeln, so sind die Hauptfragen zu beantworten: 1. Welche chemisch-technischen Kenntnisse der Babylonier und Assyrer lassen sich aus den Sachfunden nachweisen? 2. Was verraten die Keilschrifttexte im allgemeinen über den Stand dieser Kenntnisse? 3. Was erfahren wir aus den sogenannten chemischen Texten über die theoretischen Vorstellungen und das praktische Können der Assyrer? Die Sachfunde geben ein sehr einseitiges Bild, da sich nur ganz widerstandsfähige Gegenstände des Gebrauchs erhalten haben. Aber Metalle, Keramiken, Gläser können analysiert werden, und die Analysen lassen weitgehende Schlüsse auf die Technik zu; systematische Arbeit ist dringendes Erfordernis. Gleches gilt von der Durchforschung der historischen, merkantilen, religiösen Texte, und noch viel philologische und technisch erklärende Arbeit muß auf die chemischen Texte verwendet werden. Es sind 12 längere und 24 kürzere Rezepte mit einer Einleitung über den Ofen und einem Schlußstück.

J. R uska, Heidelberg: „Über neuentdeckte Schriften des Gabir ibn Hajjan“.

Von einem chemischen Hauptwerk al Rāzīs ausgehend war der Vortragende genötigt, Vorstellungen und Stoffe der arabischen Alchemie nach Möglichkeit weiter rückwärts zu verfolgen. Während gewisse Überlieferungen über die ältesten arabischen Alchemisten sich als legendär erwiesen, hat sich die zentrale Bedeutung der Schriften des Gabir ibn Hajjans immer klarer herausgestellt. Die Verbindung mit M. Meyerhoff in Kairo führte zur Feststellung einer Reihe höchst wichtiger, bisher verschollener oder nur in lateinischen Bruchstücken

erhaltener Schriften. Eine dieser Schriften ist das Buch der Gifte, eine andere die Erläuterung zu pseudoplatonischen Alchemiezitaten, die wichtigste aber der arabische Text der sogenannten Siebzehn Bücher, die in zwei zwar unvollständigen, aber sich glücklich ergänzenden Handschriften nachgewiesen werden konnten. Es wird die Aufgabe sein, diesen Schatz in den nächsten Jahren durch Übersetzung und Erläuterung für die Chemiegeschichte zugänglich zu machen. Nachdrücklich und immer wieder muß aber gesagt werden, daß diese Forschungen ohne tatkräftige, materielle Unterstützung der Industriekreise nicht mehr weiter geführt werden können.

Physiologie und physiologische Chemie.

Abt. 18.

Hübner, Elberfeld: „Über ein neues Schwefelpräparat und seine Anwendung in der Dermatotherapie“.

Eines der meistgebrauchten Mittel bei der äußeren Behandlung der Hautkrankheiten ist der Schwefel. Seine Heilwirkung bei einer Reihe entzündlicher und parasitärer Hautleiden konnte nun erheblich gesteigert werden durch die Herstellung einer kolloidalen Form des Mittels, die der chemischen Fabrik von Dr. V. Klopfer, Dresden, neuerdings gegliickt ist. In diesen Salben befindet sich der Schwefel in einer sehr viel feineren Form als in den bisherigen Handelspräparaten. Durch die Vergrößerung der Oberfläche der wirksamen Substanz infolge der feinen Verteilung ist die chemische und therapeutische Wirkung sehr viel intensiver: schon in schwach prozentuierten Salben wurde eine ausgezeichnete Heilwirkung bei Ekzemen, Kopfschuppen und Haarausfall und dem so häufigen Fingerauschlage gesehen.

R. Höber, Kiel: „Über den Zusammenhang von mikroskopischer Struktur, Polarisation und Erregbarkeit des Nerven“.

Macht man einen Nerven lokal durch ein Kalisalz unerregbar, so kann man ihm die Erregbarkeit zurückgeben, wenn man an die vergiftete Stelle die Anode eines konstanten, elektrischen Stromes anlegt; vergiftet man mit einem Kalksalz, so wirkt die Kathode restituierend. Es konnte nun an mikroskopischen Präparaten gezeigt werden, daß dies darauf zurückzuführen ist, daß Kalisalze den Nerven in einen abnormen Quellungs-, Kalksalze in einen abnormen Schrumpfungszustand versetzen, und daß Anode und Kathode diese einander entgegengesetzten, kolloiden Vorgänge rückgängig machen. Die Änderungen der Erregbarkeit des Nerven äußern sich also im mikroskopischen Bild. Normalerweise werden die Erregbarkeitsänderungen, die ein konstanter Strom verursacht, wahrscheinlich durch sich ansammelnde Wasserstoff- und Hydroxylionen bewirkt; dementsprechend ließ sich zeigen, daß diese Ionen das mikroskopische Bild des Nerven, ähnlich wie Kalk und Kali, in entgegengesetztem Sinn verändern, und daß die Veränderungen mit dem geeigneten Pol des konstanten Stroms wieder zum Verschwinden gebracht werden können. Man kann hieraus schließen, daß bei dem Prozeß der Nervenerregung Quellungsvorgänge beteiligt sind.

H. Habs, Frankfurt a. M.: „Beitrag zur Lehre vom Muskeltraining“.

Vortr. berichtet über Untersuchungen, die darauf hinzweisen, chemische Unterschiede in der geübten und ungeübten Muskulatur aufzufinden, und damit neue Anhaltspunkte für den Chemismus des Trainings zu gewinnen. Zur Verwendung kamen Kaninchen, deren eines Bein täglich während 3—5 Minuten faradisch mit 60 kurzen Tetani pro Minute gereizt wurde, wobei kräftige Bewegungen dieses Beines ausgeführt wurden, während das andere in Ruhe blieb. Diese Behandlung wurde 3 bis 4 Wochen fortgesetzt, und nach einer darauf folgenden Pause von 3—4 Tagen die Tiere getötet. Kontrollversuche an nicht vorbehandelten Tieren hatten unter Verwendung des gleichen Muskels (M. biceps femoris) stets gleichen Trockengehalt und Glykogengehalt ergeben. Am „trainierten“ Bein fand sich eine Zunahme des Gesamtmaskelgewichts und eine auffällig dunklere Färbung, so daß die weiße Muskulatur der roten ähnlicher wurde. Bei der chemischen Untersuchung zeigten die faradierten Muskel eine Steigerung der Trockensubstanz und vor allem eine auffällig starke Vermehrung des Glykogengehaltes, der auf der vorbehandelten Seite öfters das zwei- bis dreifache

des auf der nicht geübten gefundenen betrug. Ferner fand sich regelmäßige Vermehrung des Filtratstickstoffes.

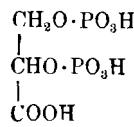
Weitere Versuche ergaben, daß die geschilderten Unterschiede, namentlich die Vermehrung des Glykogengehaltes, schon nach zwei- bis dreimaliger Übung erkennbar wurden. Mehrwöchiges Aussetzen der Faradisierung ließ die Unterschiede in der Färbung, in der Trockensubstanz und im Glykogengehalt wieder völlig verschwinden. Die Versuche sollen an einem für die Messung der Arbeitsleistung geeigneten Material wiederholt werden.

G. Embden u. Margarete Zimmerman: „Beitrag zur Chemie der Muskulatur“.

Es wird zunächst über Versuche berichtet, die Milchsäure und Phosphorsäure bildende Substanz des Skelettmuskels zu isolieren. In einer früheren Arbeit war gezeigt worden, daß unter der Einwirkung von Natriumfluorid im Muskelpreßsaft auf der präformierten, anorganischen Phosphorsäure und zugesetztem Glykogen Hexose-diphosphorsäure aufgebaut wird. Aus der frischen Muskulatur konnte dagegen bisher Hexose-diphosphorsäure nicht isoliert werden, wohl aber eine Hexose-monophosphorsäure, die ein schön kristallisierendes Brucinsalz von recht scharfem Schmelzpunkt lieferte und in Form ihres Barytsalzes zur Analyse gelangte. Preßsaft aus Hundemuskulatur bildet aus zugesetztem Natriumsalz dieser Hexose-monophosphorsäure Milchsäure und Phosphorsäure. Eine Hauptschwierigkeit bei der Isolierung lag in der Beseitigung einer Substanz, welche schließlich abgetrennt und als Adenosinphosphorsäure erkannt wurde. Durch lebensfrischen Muskelbrei wird aus der Adenosinphosphorsäure in kurzer Zeit Ammoniak in einer der Aminogruppe entsprechenden Menge abgespalten. Fraglos ist in der Adenosinsäure die Muttersubstanz der Hypoxanthylsäure (Inosinsäure) zu erblicken. Die so leicht erfolgende Abspaltung von Ammoniak durch lebensfrischen Muskelbrei führte ohne weiteres zu der Frage, ob ein entsprechender Vorgang auch bei der Muskelaktivität sich vollzieht und in Untersuchungen von Riebeling am Froschgastrocnemius konnte in der Tat eine sehr deutliche Ammoniabildung bei der Arbeit nachgewiesen werden. Möglicherweise ist die schon früher öfters behauptete, und namentlich in neueren Versuchen von Cathcart am Menschen gefundene Vermehrung der Stickstoffausscheidung nach Muskelarbeit nicht auf eine Steigerung des Eiweißverfalls, sondern auf die eben geschilderte Desaminierung der Muskeladenylsäure zurückzuführen. Schon vor langer Zeit von Burian betonte Beziehungen zwischen Muskelaktivität und endogenem Purinstoffwechsel bestehen hiernach durchaus zu Recht.

H. Jost, Frankfurt a. M.: „Über den säurelöslichen, organischen Phosphor der roten Blutkörperchen“.

Aus den roten Blutkörperchen des Pferdes wurde ein Phosphorsäureester isoliert und dabei festgestellt, daß dieser den größten Teil des organischen, säurelöslichen Phosphors des Blutes auch bei anderen Warmblütern ausmacht. Im Serum ist er nur in Spuren vorhanden. Es gelang einheitliche kristallinische Substanzen, hauptsächlich Brucinsalze, zu erhalten. Nach den Analysen handelt es sich um einen Diphosphorsäureester der Glycerinsäure



dessen amorphe Bariumsalz schon Greenwald isoliert hatte.

Bei der biologischen Untersuchung ergab sich, daß Nierengewebe zugesetzte Mengen der isolierten Substanz in wenigen Stunden nahezu völlig aufspaltet unter Bildung anorganischer Phosphorsäure. Durch Calciumionen in physiologischen Konzentrationen wird diese Hydrolyse deutlich gehemmt. Die Bildung des Esters erfolgt mit großer Wahrscheinlichkeit bei der Glykolyse des Blutes. Es konnte gezeigt werden, daß ein inniger Zusammenhang zwischen der Veresterung der anorganischen Phosphorsäure und der Zuckerspaltung im Blute besteht, und daß der nicht reduzierende Anteil des organischen, säurelöslichen Phosphors hierbei zunimmt.

Diese Vorgänge werden durch völlige Anaerobiose nicht gehemmt. Da nun der organische Rest des Esters auf die Gly-

ceraldehydstufe bei der Zuckerspaltung hinweist, muß man an Dismutationsvorgänge denken, bei denen zwei Moleküle Phosphorsäure-Glycerinaldehyd-Ester zur Bildung von Diphosphoglycerinsäure einerseits und Glycerinphosphorsäure anderseits führen.

L. Haberlandt, Innsbruck: „Über ein Hormon der Herzbewegung“.

Vortr. gibt eine zusammenfassende Darstellung seiner nunmehr zweijährigen Herzhormonuntersuchungen, über deren erste Ergebnisse er bereits auf der Innsbrucker Tagung im Herbst 1924 kurz berichtet hatte. Es gelang ihm, zunächst im Sinusanteil des Froschherzens einen Erregungsstoff nachzuweisen, der pulsauflösende, pulsbeschleunigende und pulsverstärkende Wirkungen besitzt. Dieselben wurden sowohl an der isolierten Froschherzkammer (Straubische Kanüle) als auch an abgetrennten Sinusvorhofstückchen, sowie an ganzen, herausgeschnittenen Froschherzen beobachtet; waren letztere nach zwei- bis dreitägigem Verweilen außerhalb des Tierkörpers bereits schlaglos, so konnten sie durch die mit dem Herzerregungsstoff angereicherte Ringerlösung zu neuerlichem Pulsieren gebracht werden. Diese Reizsubstanz wurde vom Vortr. nach dem Orte ihrer Entstehung als Sinushormon bezeichnet. In Fortsetzung dieser Versuche ließ sich ein ganz analog wirkender Erregungsstoff auch in der Kammerbasis des Froschherzens auffinden, wo er innerhalb des Hiss'schen Atrioventrikulartrichters gebildet wird (Kammer- bzw. Trichterhormon). Da sich die Wirkungen beider Stoffe vollkommen gleichsinnig erwiesen haben, müssen sie als identisch gelten, so daß es sich also dabei um eine einheitliche Reizsubstanz handelt, die das auslösende Moment für die Herzaktivität darstellt und daher als Hormon der Herzbewegung oder auch kurz als Herzhormon bezeichnet wurde. Daß dasselbe etwa durch nicht spezifische Stoffwechselprodukte der Herzaktivität (Kohlensäure oder Milchsäure) oder ganz allgemein durch eine dabei auftretende Änderung der Wasserstoff-Ionenkonzentration vorgetäuscht wird, konnte in zahlreichen Kontrollversuchen an der abgeschnittenen, rhythmisch gereizten Froschherzspitze ausgeschlossen werden. Ferner haben Ergotamin-Versuche ergeben, daß der Herzerregungsstoff sicher nicht mit der Löewischen Acceleranssubstanz identisch ist. Andererseits stehen die Untersuchungen des Vortr. in voller Übereinstimmung mit den ihm erst nachträglich bekannt gewordenen Befunden De moors am Warmblüterherzen, wonach Extrakte aus dem Keith-Flackischen Sinusknoten des Kaninchenherzens pulsverstärkend wirken und am isolierten, linken Vorhof Kontraktionen auslösen.

Was die chemische Natur des Herzerregungsstoffes betrifft, so haben weitere Versuche des Vortr. gezeigt, daß er einerseits in absolutem Alkohol mindestens teilweise löslich, andererseits in Äther unlöslich ist. Die Herzreizsubstanz kann demnach weder ein Eiweißkörper noch ein Lipoidstoff sein. Daß sie keine hochmolekulare Zusammensetzung aufweist, geht auch aus ihrer Dialysierbarkeit hervor. Ferner hat sie sich als hitzebeständig erwiesen, insofern sie durch Aufkochen ihre Wirksamkeit nicht verliert; so teilt sie die Eigenschaft der Thermostabilität mit andern hormonalen Stoffen. Schließlich haben neuerdings Versuche am Läwen-Trendelenburgschen Gefäßpräparat des Frosches es außer allen Zweifel gesetzt, daß der Herzerregungsstoff mit Adrenalin, das ja im übrigen ganz entsprechend wirkt, nicht identisch ist; ersteres besitzt nämlich keine oder keine nennenswerte gefäßerregende Wirkung, im Gegenteil kann die Herzreizsubstanz bei bestehender Vasokonstriktion (z. B. nach Adrenalingabe) zu einer Gefäßerweiterung führen.

Zum Schluß weist Vortr. darauf hin, daß die Auffindung des Herzerregungsstoffes in absehbarer Zeit auch in der praktischen Medizin Bedeutung gewinnen kann, insofern es möglich erscheint, ihn bei entsprechender Gewinnung aus Herzen großer Schlachthäusstiere für klinische Zwecke als physiologisches Herzmittel therapeutisch zu verwenden.

E. Lenk, Wien: „Standardisierte Schilddrüsenpräparate“.

Nach Kendall hat Harington den wirksamen Be-

standteil der Schilddrüse, das Thyroxin, isoliert, dessen praktische Bedeutung jedoch wegen der schlechten Ausbeute ($\frac{1}{4}\%$) nicht in Betracht kommt. Die bisherigen Schilddrüsenpräparate waren wahllos einfach getrocknete Schilddrüsen, von denen mit Recht viele Autoren die Ungleichartigkeit der Dosierung und der Wirksamkeit hervorhoben. Da beim Thyroxin physiologische Wirksamkeit und Jodmenge parallel gehen, sind die meisten Autoren der Auffassung, daß ein zwingender Zusammenhang zwischen Jodgehalt und physiologischer Wirkung, auch bei den normalen Schilddrüsenpräparaten, bestehen müsse. Die Handelspräparate zeigen aber im Jodgehalt extreme Unterschiede; er schwankt zwischen 0—0,4 mg pro Tablette, und selbst gleichbezeichnete Präparate derselben Firma zeigen ungleichen Jodgehalt, was wohl mit jahreszeitlichen Schwankungen im Jodgehalt der tierischen Schilddrüse zusammenhängt.

Das Verwendungsgebiet für Schilddrüsenpräparate ist ein großes (Unterfunktion der Schilddrüse, Myxödem, Neurosen, Nephrose), so daß standardisierte und dadurch immer gleiche Präparate nötig werden. Es gibt zwei Methoden der biologischen Standardisierung. Die eine ist die Acetonitrilmethode Reid Hunts an Mäusen, die andere, die wir mit Liebesny verwendeten, ist die Bestimmung des Grundumsatzes am Patienten selbst. Wir fanden nun, daß nicht ausschließlich der Jodgehalt für die physiologische Wirkung maßgebend ist, sondern die intakte, jodhaltige Substanz der Schilddrüse. So konnte z. B. ein wasserlösliches Schilddrüsenpräparat, dessen Jodgehalt im Vergleich zum unlöslichen angestiegen war, hergestellt werden, das sich aber wegen der geschädigten, jodhaltigen Substanz physiologisch als gänzlich wertlos erwies. Ferner enthält die Schilddrüse viele Ballaststoffe, welche die jodhaltige Substanz nicht zur vollen Wirkung kommen lassen. Es ist gelungen, ein Schilddrüsenpräparat herzustellen, bei dem physiologische Wirkung mit dem Jodgehalt ebenso parallel geht, wie beim Thyroxin. Dieses Präparat (Thyreoidea konstant Chewesto) hat einen konstanten Jodgehalt und erwies sich sowohl experimentell als auch klinisch als gut wirksam, wobei kardiovaskuläre Störungen nicht beobachtet wurden. Es ist wahrscheinlich, daß Störungen, insbesondere kardiovaskulärer Natur nach Zufuhr der bisherigen Schilddrüsenpräparate dem variablen und für den praktischen Arzt unkontrollierbaren Jodgehalt zugeschrieben werden müssen. Jüngst verwendete Dattner an der Klinik Wagner-Jauregg unser, mit Hilfe des Grundumsatzes standardisiertes Präparat von konstantem Jodgehalt mit Erfolg bei Neurosen, bei denen Herz- und Gefäßerkrankungen vorlagen.

A. Neumann, Wien: „Über das oxydative Prinzip der Leukozyten“. (Erste Darstellung von wirksamen Bestandteilen aus den weißen Blutkörperchen und aus dem blutbildenden [roten] Knochenmark.)

Trotzdem mit Sicherheit anzunehmen war, daß die weißen Blutkörperchen, deren Ansammlung als Eiter unter krankhaften Verhältnissen einem jeden Laien bekannt ist, eine ungemein wichtige Rolle im Körper spielen (Bekämpfung von eingedrungenen Schädlichkeiten jeder Art, Mitwirkung bei der Verdauung usw.), ist es bis jetzt kaum jemandem gelungen, einwandfrei Stoffe aus den weißen Blutkörperchen darzustellen, welche solche Eigenschaften gezeigt hätten, daß man berechtigt gewesen wäre, sie als wesentlich wirksame Bestandteile der weißen Blutkörperchen anzusprechen. Viele Forscher, unter andern der Meister der Gewebszüchtungen, der Amerikaner Carrel, vertreten den Standpunkt, daß die weißen Blutkörperchen, besonders soweit sie aus dem Knochenmark stammen, die Schilddrüse oder die Bauchspeicheldrüse, wirksame Stoffe in die Umgebung absondern. Während es aber bei diesen und vielen anderen Drüsen gelungen ist, solche Stoffe zu isolieren (Thyrecidin, Insulin usw.) war dies bei den weißen Blutkörperchen, besonders soweit sie aus dem Knochenmark stammen, bis jetzt nicht möglich. Der Vortr. konnte nun aus der hauptsächlichsten Bildungsstätte der weißen Blutkörperchen, dem roten Knochenmark (von Pferd und Rind), Körper darstellen, welche, soweit sie bis jetzt im Tierversuch ausgewertet wurden, sich als sehr wirkungsvoll erwiesen. So kommt es beim Hund nach der Einverleibung einer ganz kleinen Menge des gewonnenen Körpers zu einer mehrere Wochen anhaltenden Reizung des Knochenmarkes mit Vermehrung der Zahl der weißen Blutkörperchen im strömenden Blute und Auftreten von dortselbst

sonst nicht vorkommenden, unreifen (sogenannten Knochenmarks-)Formen. Von großer, praktischer Bedeutung könnte es werden, wenn es gelingen würde, die gewonnenen Körper in irgendeiner Weise in der Heilkunst zu verwenden. Ausgeschlossen erscheint dies nicht, da tatsächlich Milderungen des Krankheitsverlaufes bei künstlich infizierten, weißen Mäusen erzielt wurden. Die dargestellten Körper sind sogenannte Atmungskörper, d. h. sie sind an dem Sauerstoffaustausch im Gewebe selbst beteiligt. Ihre Darstellung ist daher nicht nur von medizinischen, sondern von allgemein naturwissenschaftlichem Interesse, um so mehr, als unsere Kenntnisse über die Art, wie die Körperzelle, selbst ihre Atmung durchführt, noch sehr ungenügend sind.

R. Willstätter, München: „Über neue Methoden der Enzymforschung“.

In der physiologischen Chemie werden die letzten analytischen Angaben über Thyroxin und die noch unfertigen Untersuchungen über Insulin, über Vitamine, über die tierischen Pigmente, über Spermin u. a. daran erinnert haben, daß sich an kristallisierten, organischen Stoffen noch große Aufgaben bieten. Einen gewissen Abschluß hat nicht die Auffindung, die Analyse und Synthese beachtenswerter organischer Verbindungen von mäßig hohem Molekulargewicht erreicht, sondern die Methodik für ihre Untersuchung. Anders verhält es sich mit Stoffen von komplizierter Art, die durch hohes spezifisches Reaktionsvermögen ausgezeichnet sind, wie die Enzyme, überhaupt mit den Stoffen von sehr hohem Molekulargewicht, oft von kolloider Natur. Obwohl sich ein großer Teil der physiologisch-chemischen Literatur damit befaßt, ist die Methodik hierfür bis in die letzte Zeit zu unvollkommen geblieben, als daß auch nur die Eigenschaften und Reaktionsbedingungen z. B. der Enzyme sich richtig hätten beschreiben lassen. Die kolloidchemische Erklärung von Stoffen, seien sie einfache anorganische wie Tonerde und Kieselsäure, oder seien es komplizierte Kohlenstoffverbindungen, hat nicht, wie vielfach irrtümlicherweise angenommen wird, die Bedeutung, daß die strukturchemische Erklärung ihrer Natur überflüssig oder nebensächlich wäre. Sie ist im Gegenteil das Wesentliche. Aus unseren Arbeiten der letzten Jahre ist zu schließen, daß für die Natur eines Metallhydroxydgel's und für das Wesen eines Enzyms nicht sein Dispersitätszustand, sondern seine chemische Konstitution das Bestimmende ist. Die Physiologen in Deutschland, die nicht erkennen, wieviel die organische Chemie Einfluß auf die Physiologie gehabt, werden sich fragen müssen, ob die chemische Methodik für die Physiologie etwa an Wichtigkeit verloren habe. Die Antwort auf diese Frage wird sein, daß die Bedeutung der organischen Chemie für die Physiologie seit Liebig unaufhaltsam gewachsen ist, und daß die Physiologie der organischen Chemie die schwierigsten Aufgaben stellt, wie die chemischen Reaktionen im arbeitenden Muskel, die Atmungsvorgänge, Kohlehydratumsatz, wechselseitige Umwandlungen der Proteine, Fette und Kohlehydrate.

Dann behandelt Willstätter: Anorganische und organische Katalysatoren, Isolierung der Enzyme, quantitative Bestimmung der Enzyme, Reinigung der Enzyme durch Adsorption, Adsorbentien von bestimmter chemischer Konstitution, Trennung von Enzymen durch selektive Adsorption, Beschreibung der Enzyme von höherem Reinheitsgrad.

Kapfhamer, Leipzig: „Oxyprolin und Prolin“.

Zur Isolierung einzelner bestimmter Aminosäuren aus Eiweißhydrolysaten stehen uns nur wenige spezifische Fällungsmittel zur Verfügung. Gewöhnlich bedienen wir uns der Phosphorwolframsäure zur Abtrennung der Hexonbasen oder neuerdings der Flaviansäure oder anderer Reagenzien zur Darstellung des Arginin. Für die Gewinnung des Oxyprolin und des Prolin fehlt uns bisher eine derartige spezifische Fällungsmethode. So kam es, daß Oxyprolin und Prolin, obwohl sie in allen pflanzlichen und tierischen Eiweißstoffen vorkommen, schwer zugänglich waren. Mit Hilfe des tetra-rhodanato-diamin-chromosäuren Ammonium (Reinecke-Salz) ist es jetzt möglich, unmittelbar aus dem Eiweißhydrolysat Oxyprolin und Prolin in Form einer schwerlöslichen, kristallinischen Komplexverbindung niederschlagen. Diese Verbindung, die ein Gemisch von Oxyprolin- und Prolin-Reineckeates darstellt, läßt sich auf einfache

Weise zerlegen, so daß schließlich analysenreines Oxyprolin und Prolin erhalten wird. Da die Gelatine reich an Oxyprolin und Prolin ist, eignet sie sich besonders gut zur präparativen Darstellung der genannten Aminosäuren. Die Reinecke-Methode bietet noch den weiteren Vorteil, daß man unbeschadet einer vorherigen Abtrennung des Arginin durch Flaviansäure oder des Lysin und Histidin mit Phosphorwolframsäure eine Fällung mit Reinecke-Salz unmittelbar daran anschließen kann, so daß man z. B. aus einem Gelatinehydrolysat gerade die wichtigsten Bausteine Arginin, Lysin, Oxyprolin und Prolin nacheinander mit relativ billigen Reagenzien abtrennen kann.

Reiss, Prag, und Schmitz, Breslau: „Beitrag zu den Beziehungen zwischen Nebennieren und Beriberi-avitaminose“.

Versuche an Beriberitauben lieferten folgende Ergebnisse: Bei Beriberitauben steigt das Blutcholesterin schon ziemlich frühzeitig nach Beginn der Vitaminkarenz an und erreicht beim Ausbruch der Symptome das Doppelte bis Dreifache des Anfangswertes. Die Phosphatide des Blutes sind zugleich vermindert; demnach scheint die Phosphatidsynthese eingeschränkt. Diese Strömung des Cholesterin-Phosphatidstoffwechsels kann, ebenso wie der äußerliche Symptomenkomplex, durch Injektion eines aus den Lipoiden der Nebenniere gewonnenen Extraktes verhindert werden. Diese Befunde könnten vielleicht zur Wirksamkeitsprüfung von Nebennierenrindenextrakten verwendet werden.

Pharmakologie.

Abt. 19.

Wiechowski, Prag: „Haschisch“.

Durch Ermittlung der minimal tödlichen Dosis bei intraperitonealer Injektion läßt sich an weißen Mäusen die Haschischwirkung mit praktisch ausreichender Genauigkeit messen. Von den untersuchten Drogen und Präparaten erwies sich die von den Arzneibüchern geforderte Originaldroge als die wirksamste. Weniger wirksam ist der afrikanische Haschisch und noch weniger wirksam die Droge der deutschen Inlandskultur.

Durch Petrolätherextraktion läßt sich leicht die gesamte wirksame Substanz isolieren. Der aus den verschiedenen Drogen und Präparaten erhaltene Petrolätherextrakt erwies sich als quantitativ und qualitativ gleich wirksam, woraus geschlossen wird, daß durch den Petroläther nur wenig oder gar keine unwirksamen Beistoffe mit extrahiert werden. Die Wirksamkeit einer Droge drückt sich daher auch in der Menge des Petrolätherextraktes aus. Die Droge Indian Guaza lieferte rund 20%, African Guaza 8% und die Deutsche Drogen 5% Petrolätherextrakt. Der Extrakt wurde zur Wirksamkeitsprüfung in dem 4fachen Gewicht Olivenöl gelöst. Die minimal tödliche Dosis pro 20 g Maus betrug 0,1 ccm dieser Lösung. Aus der Beobachtung des Vergiftungsbildes sowie den Ergebnissen eines Selbstversuchs geht hervor, daß die wirksamen Bestandteile des Haschischextrakts nicht nur auf die höheren Gehirnfunktionen wirken, sondern auch ausgesprochen vegetative Wirkungen haben. Von den zentralen, nervösen Wirkungen ist die wichtigste das Erhaltenbleiben der Reflexe, sowie der aufrechten Körperhaltung bis unmittelbar zum Tode. Dadurch, sowie durch das Erhaltenbleiben des Bewußtseins, ergibt sich ein scharfer Unterschied gegenüber der Gruppe der Alkoholarkotika. Von vegetativen Funktionen wird in erster Linie die Atmung betroffen, welche hochgradig verlangsamt wird. Auffällig ist ferner das Sinken der Körpertemperatur sowie des Blutdrucks und der Pulsfrequenz. Die Wirkung tritt meist spät ein und ist durch lange Dauer gekennzeichnet. Durch die ausreichend exakte Wirksamkeitsmessung an der Maus ist die Gewinnung zuverlässiger Haschischpräparate für die Krankenbehandlung ermöglicht. Eine solche Wirksamkeitsmessung dürfte unter allen Umständen notwendig sein, da die Erfahrung gelehrt hat, daß einerseits Überhitzung, andererseits längeres Lagern der Droge die Wirksamkeit des Extrakts deutlich vermindert.

F. Flury, Würzburg: „Über Spinnengifte“.

In Fortführung langjähriger Untersuchungen an Insektengiften (Bienen, Wespen, Hummeln, Stechmücken usw.) ist es dem Verfasser nunmehr gelungen, aus Skorpionen und Spinnen stark wirksame Gifte zu isolieren, die nicht eiweißartig, sondern

stickstofffrei sind, und nach ihren pharmakologischen Eigenschaften in die Gruppe der Gallensäuren bzw. Sapotoxine nach Faust einzureihen sind. Wie es scheint, sind diese Gifte an Eiweiß mehr oder weniger locker gebunden. Es ist anzunehmen, daß sich unter der großen Zahl tierischer Gifte solche stickstofffreie Verbindungen weit verbreitet vorfinden. Wahrscheinlich ist ihre Muttersubstanz das Cholesterin.

O. Geßner, Marburg (Lahn): „Die Krampfwirkung des Salamandergiftes“.

Die genaue Lokalisation der Angriffspunkte des Salamandergiftes am Zentralnervensystem fehlt bisher. Verfasser konnte zeigen, daß beim Frosch nach Ausbruch der klonisch-tonischen Samandarinkrämpfe Abtrennung und Zerstörung des Groß- und Mittelhirns zu einer Verstärkung der Krampferscheinungen führte, daß ferner nach Abtrennung und Zerstörung der Medulla oblongata die Krämpfe bestehen blieben; allerdings nahm die Intensität der Konvulsionen ab, außerdem änderte sich der Charakter der Krämpfe dergestalt, daß an Stelle der vorwiegend klonischen, nur von mäßigen tonischen Krämpfen gefolgten Konvulsionen nunmehr vorwiegend tonische, sehr heftige, langandauernde Reflexkrämpfe nach Art der Strychninkrämpfe auftraten, während die klonischen Krämpfe zwar nicht verschwanden, aber an Umfang und Heftigkeit erheblich abnahmen. Dieselben Ergebnisse zeigten sich, wenn das Salamandergift Fröschen injiziert wurde, denen am Tage vorher die entsprechenden Hirnteile operativ entfernt worden waren.

Deutete schon das Auftreten von spontanen, klonischen Krämpfen am Reflexfrosch darauf hin, daß das Salamandergift am Rückenmark eine erregende Wirkung auf motorische Elemente ausüben müsse, so wurde dies durch Versuche an Reflexfröschen, denen die hinteren Wurzeln für die Hinterbeine durchtrennt waren, bestätigt; auch in diesen Fällen traten nach Salamandergift klonische, spontane Krämpfe auf, ein Beweis für eine sichere Erregung motorischer Elemente des Rückenmarks.

lokale Applikation des Salamandergiftes an bloßgelegten Teilen des Zentralnervensystems hatte nur Krämpfe an der Medulla oblongata und am Rückenmark zur Folge.

In Anlehnung an die Untersuchungen von Gürber über den Synergismus von Krampgiften prüfte Verfasser das Zusammenwirken von Salamandergift mit Picrotoxin bzw. Strychnin. Diese Versuche, ausgeführt an Fröschen und den sehr krampfempfindlichen Larven des Feuersalamanders, ergaben, daß nicht nur ein additiver, sondern sogar ein potenzierender Synergismus zwischen Salamandergift und Picrotoxin bzw. Strychnin besteht: $1/4$ — $1/3$ Schwellendosis von Picrotoxin bzw. Strychnin vermöchten eine halbe Schwellendosis von Salamandergift über die Schwelle zu heben, und zwar waren im ersten Fall vorwiegend klonische, im zweiten Fall vorwiegend tonische Krämpfe zu beobachten. Wurde bei diesen synergistischen Versuchen die Abtrennung und Zerstörung der Medulla oblongata nach Ausbruch der Krämpfe vorgenommen, so verschwanden die Krämpfe beim Salamandergift-Picrotoxinfröschen gänzlich, während sie, allerdings in geringerer Intensität, beim Salamandergift-Strychninfrosch bestehen blieben, was als weiterer Beweis dafür angesehen werden muß, daß das Salamandergift auch am Rückenmark angreift.

Zusammenfassend läßt sich sagen: Das Salamandergift, und zwar gilt dies für Salamanderhautextrakt, Salamanderparotidensekret und für das Samandarin, ist ein Krampfgift von rein zentraler Wirkung. Der Hauptangriffspunkt liegt im verlängerten Mark. Außerdem wirkt das Salamandergift nach Art des Strychnins erregbarkeitssteigernd auf die receptive Sphäre des Rückenmarks, führt aber darüber hinaus noch zu einer Erregung motorischer Elemente des Rückenmarks.

Uhlmann, Basel: „Über eine neue Standardisierungsmethode für Digitalispräparate“.

Die bekanntesten Methoden zur Wertbestimmung der Digitalismittel auf biologischem Wege sind diejenigen am Frosch, wo der systolische Kammerstillstand des Herzens als das Kardinalkriterium für das Wirkungsmaximum angenommen wird. Das zu prüfende Mittel wird dem Tier dabei in die Lymphsäcke eingespritzt und die Zeit bis zum Herzstillstand festgestellt. Die Ungleichheit der Resorptionsgeschwindigkeit macht aber einen genauen Vergleich

verschiedener Präparate unmöglich. Referent hat nun eine Methode ausgearbeitet, wobei das Mittel intravenös in die V. abdoinalis eingespritzt und wodurch die Fehlerquelle der verschiedenen raschen Resorption ausgeschaltet wird. Man stellt von jedem Mittel diejenige Dosis fest, die innerhalb von sieben Minuten den Herzstillstand hervorruft. Mittel, welche diese Bedingungen erfüllen, besitzen den Valor 1. Mittels dieser Methode wurden die hauptsächlichsten Digitalis- und Strophanthinpräparate des Handels unter sich verglichen, wobei das Quabain als Standardpräparat diente.

W. Röhrl, Elberfeld: „Theoretische Grundlagen der Chemothерapie“.

Die Chemothерapie läßt bei der Untersuchung eines Stoffes auf seine antiparasitäre Wirkung diesen Stoff auf zwei verschiedene Organismen gleichzeitig einwirken: auf den Wirt und auf den Parasiten. Es ergibt sich so als wichtigste, theoretische Grundlage der Chemothерapie die Frage: Wirken chemothерapeutische Stoffe immunisatorisch auf den Wirt oder wirken sie parasitotoxisch auf den Krankheitserreger. Das Experiment allein entscheidet, nicht die Spekulation. Das Experiment erlaubt es, die Wirkung des Stoffes auf die Bewegung des isolierten Parasiten, auf die Störung seiner Vermehrung, auf Schädigung seines Protoplasmas und auf die eigenartige Gewöhnung an bestimmte Reihen wirksamer Stoffe zu untersuchen. Die arzneifesten Parasiten zeigen bei geeigneter Versuchsanordnung auch im Reagenzglas Festigkeit gegen die entsprechenden Arzneistoffe, wobei die Mitwirkung irgendwelcher Immunitätsvorgänge von seiten des Wirtes vollkommen ausgeschlossen ist.

Für die organischen Arsenverbindungen der Arsanilreihe besteht die Ehrlich'sche Theorie der Reduktion der Arsinsäuregruppe zur Arsenoxydgruppe noch heute zu Recht, die Oxydation der Arsenoverbindungen (Salvarsan usw.) zur entsprechenden Arsenoxydverbindung ist wahrscheinlich. Die parasitotoxische Wirkung der Arsenikalien ist durch das Experiment bewiesen. Sie gilt auch für Antimon, Vanadium, Wismut und andere Metalle wie Quecksilber, Silber, Gold, Platin usw. Für die große Reihe der komplexen, organischen Sulfosäuren, zu denen Germanin, Asuntol, aber auch die Farbstoffe Trypanrot, Trypanblau und Trypanviolett gehören, hat Röhrl zur Erklärung ihrer chemothерapeutischen Wirksamkeit seine Fixationstheorie aufgestellt. Nach der Vorstellung Röhrls bilden die Sulfosäuregruppen dieser hochmolekularen Stoffe unlösliche Salze mit basischen Bestandteilen der Parasitenzelle und stören durch ihre Anheftung an die Zellbasen besonders des Zellkernes die Zellfunktionen und besonders die Vermehrung, wie wenn ein zäher Kleister in ein Uhrwerk gerät. Die parasitotoxische Wirkung der komplexen Sulfosäuren kann auch durch andere Versuchsanordnung bewiesen werden.

Die chemothерapeutische Wirkung basischer Farbstoffe (Parafuchsin, Tryparosan, Trypaflavin, Methylenblau u. a.) wird als direkte Alkaloidwirkung auf den Parasiten gedeutet, die parasitotoxische Wirkung ist bei vielen basischen Farbstoffen durch das Experiment sichergestellt z. B. für das Trypaflavin durch die leicht nachweisbare Schädigung des Blepharoblasten, eines chromatinhaltigen Organs der Trypanosomenzelle. Auch für das Chinin ist in letzter Zeit durch Versuche an Paralitikern die parasitotoxische Wirkung bewiesen worden, und zwar durch das zeitliche Zusammenfallen seiner Wirksamkeit mit seiner Anwesenheit im Kreislauf. Auch das Plasmochin ein synthetisches Alkaloid der Chinolinreihe verhält sich ganz ähnlich wie das Chinin. Bei der Vogelmalaria hat Röhrl seine parasitenschädigende Wirkung außerdem noch dadurch nachweisen können, daß nach Plasmochinbehandlung eigenartige Lochformen der Plasmodien entstehen, wie sie bei den natürlichen Immunitätsvorgängen nicht erscheinen. Für andere chemothерapeutische Stoffe, z. B. Emetin, Filixextrakt, Kanala, Chaulmoograöl, Yatren, Jod, gibt es noch keine experimentellen Unterlagen, wie ihre Wirkung zustande kommt.

Im allgemeinen aber ist die parasitotoxische Wirkung der meisten chemothерapeutisch wirksamen Stoffe bewiesen, und die Immunitätsvorgänge, die sich nach der chemothерapeutischen Behandlung eines infizierten Organismus abspielen, sind sekundärer Art. Sie sind für die Heilung oft sehr wichtig, weil vielfach die chemothерapeutischen Stoffe die Parasiten nicht völlig abtöten, sondern nur durch Vergiftung so weit schädigen, daß

sie nun den natürlichen Abwehrinrichtungen des Wirtes unterliegen. Der Chemotheraeut denkt also pharmakologisch, arbeitet mit den Methoden der Parasitologie, darf die Immunitätsvorgänge nicht vernachlässigen und muß seine Ziele richten auf die Hygiene, auf die Bekämpfung der Seuchen durch rechtzeitige Behandlung der erkrankten Individuen.

W. Stroß, Prag: „Beitrag zur experimentellen Kritik analeptischer Arzneimittel“.

Die therapeutische Anwendung des Camphers wird durch seine ungünstigen Löslichkeitsverhältnisse sehr erschwert; auch ist seine Bedeutung als Belebungsmitel des Herzens sehr umstritten. Die zahlreichen Bestrebungen, ein Präparat mit verbesserten Löslichkeit und verbesserten Campherwirkung zu schaffen, hatten verschiedene Forscher u. a. zu den drei neuen Mitteln: Hexeton, Coramin und Cardiazol geführt, die nun vom Vortr. eingehend untersucht wurden. Nur für das dem Campher chemisch sehr nahestehende Hexeton ließ sich eine wirklich campherartige Wirkung nachweisen, während Coramin und Cardiazol einen ganz anderen Wirkungstypus haben. Ob einer der drei Stoffe auf dem Gebiete der Bekämpfung akuter Schwächezustände des Herzens einen wesentlichen Fortschritt bedeutet, ist sehr zu bezweifeln. Dagegen wirken sie sämtlich auf die Gefäßzentren stärker erregend als Campher und können dadurch den Blutdruck erhöhen.

Wels, Greifswald: „Der Einfluß des Äthylalkohols auf die Elektrolyt empfindlichkeit von Eiweißkörpern“.

Wenn ein lebendes Organ erregt wird, z. B. wenn ein Muskel durch den elektrischen Strom gereizt wird, so beruht dieser Erregungsvorgang nach neueren Anschauungen auf einer Anhäufung elektrisch geladener Teilchen (Ionen) an den Grenzflächen der Organzellen. Diese Ionen bewirken Veränderungen in den Eiweißkörpern der Zelle. In diesen Veränderungen liegt vermutlich das Wesen des Erregungsvorganges. Durch große Alkoholdosen werden die Eiweißkörper in einen Zustand versetzt, in welchem sie auf die Ionen nicht mehr reagieren. Die Organzellen werden daher unerregbar. Kleine Alkoholdosen dagegen steigern die Empfindlichkeit der Eiweißkörper gegenüber den Ionen und machen dadurch die Zellen leichter erregbar.

E. Hesse, Breslau: „Zur Behandlung der parenteralen Quecksilbervergiftung“.

Die bisherige Therapie der Quecksilbervergiftung beschränkt sich auf eine rein symptomatische Behandlung. Es ist bisher nicht möglich gewesen, die im Körper kreisende Metallverbindung zu entgiften. Im Tierexperiment ist es nun gelungen, die parenteral dargereichten, tödlichen Quecksilbermengen mit sogar 50% mehr als die tödliche Dosis durch Zufuhr von thioessigsäurem Strontium zu entgiften. Während die Kontrolltiere 3–8 Tage nach der Vergiftung starben, blieben die behandelten am Leben, ohne Krankheitserscheinungen zu zeigen. Das Heilmittel dürfte auch bei anderen Metallvergiftungen, wie bei der Bleivergiftung, wirksam sein und gewisse praktische Bedeutung gewinnen.

F. Ottensöser, München: „Potentiometrische Halogenbestimmung im Serum“.

Gemeinsam mit A. Herrmannsdorfer wurden Stoffwechseluntersuchungen bei Zufuhr von Mineralogen (Gerson) durchgeführt. Zwischen je vier tägige Vor- und Nachperioden kochsalzarm (1–2 g Cl pro die) Standardkost traten ebenso lange Mineralogenperioden (1,2 bzw. 0,9 g Br pro die). Bei etwa 70 Serum-Cl-Bestimmungen nach van Slyke reagierten von 6 Versuchspersonen 4 während der Mineralogenperiode mit einem geringen Cl-Anstieg, der in einem Fall nur angedeutet war und im letzten ausblieb. Dabei wurden Veils Normalwerte bloß zweimal unerheblich überschritten, so daß eine Beziehung zu anders gearteten Versuchen Regniers und Arnoldis nicht herstellbar ist. Cl-Br-Reihenbestimmungen im Urin werden vorteilhaft nach dem Prinzip von Mohr-Pisani, unter Berücksichtigung der Halogenbestimmungsmethodik von Pregl und van Slyke, vorgenommen. Etwa ein Jahr lang kochsalzarm ernährte Tuberkulöse schieden während der Mineralogenperiode um 44–63% mehr Cl im Urin aus als die vor Versuchsbeginn normal ernährten Vergleichspersonen. Diese Mehrbeträge sind durch die Formeln von Baur und Oppenheimer nicht erfassbar. Die Vermehrung des Halogengehaltes der Faeces in der Mine-

ralogenperiode führt, bezogen auf Br, zu Werten eben der Größenordnung wie sie von Markwaldner und Laudenhämer angegeben wird.

Gemeinsam mit K. Betz kamen Elektrotitrationen des Serum-Cl und -Br nach der Methodik von E. Müller zur Durchführung. Im Gegensatz zu den Angaben von Mislowitzer und Vogt ließ sich keine Beeinflussung des Cl-Wertes durch die Serumproteine feststellen und waren potentiometrisch nicht die nämlichen Cl-Werte, wie mit andern Methoden, sondern durchschnittlich um 8 % des Gesamtwertes niedrigere zu erhalten, ohne daß eine Ursache für diese Unstimmigkeiten ersichtlich wäre. Die potentiometrische Cl-Bestimmung im Serum bedarf demnach weiterer Nachprüfung. Dagegen ist es sehr wahrscheinlich, daß die Elektrotitration für Br in erster Annäherung richtige Werte liefert, während die von Bernhart und Ucko nach Fehling-Fresenius ermittelten zu hoch liegen. — Beim Normalen fanden sich $0,25 \pm 0,009$ und 2 Tage später $0,26 \pm 0,007$ mg % Br, entsprechend einem Br/Cl-Quotienten von $426 \cdot 10^{-6} \pm 8 \cdot 10^{-6}$, in vollkommenem Einklang mit dem Br/Cl-Quotienten des menschlichen Urins, der nach Damiens zwischen $390 \cdot 10^{-6}$ und $820 \cdot 10^{-6}$ schwankt. Damiens hat ja auch seine Annahme, daß normaliter für jede Tierart der Br/Cl-Quotient im Urin gleich dem im Serum sei, experimentell stützen können. In einem Tuberkulösenserum wurden $0,17 \pm 0$ mg % Br und nach zweitägiger Gabe von je 0,9 g Br in Form von Mineralogen $0,39 \pm 0$ mg % ermittelt. Die Differenz von 0,22 mg % stimmt gut zu den Ausscheidungswerten, wenn man sich von der allgemein angenommenen Theorie leiten läßt, daß sich Br auf die Körperfäste gleichmäßig verteilt.

F. Laqueur-Oss: „Über die Gewinnung des Insulins“.

Bei der fabrikatorischen Gewinnung des Insulins muß man zwei Etappen ziemlich scharf voneinander trennen. Die ersten Arbeitsgänge, die zur Gewinnung eines Rohinsulins mit einem Reinheitsgrad von 1–3 mg pro neuer (internationaler) Einheit führen, sind trotz der verschiedenen, angegebenen Modifikationen im wesentlichen noch immer die gleichen, wie wir sie in den ersten Veröffentlichungen der Entdecker finden. Die daran anschließenden Methoden zur Gewinnung eines möglichst reinen Insulins von 0,6–0,1 mg Trockensubstanz pro Einheit stützen sich entweder auf die Anwendung bestimmter Fällungsmittel, wie z. B. Pikrinsäure, oder sie fällen das Insulin im isoelektrischen Punkte aus. Bei allen diesen Verfahren muß man darauf achten, daß nicht die Haltbarkeit des Insulins leidet, da es in Lösung um so empfindlicher wird, je stärker es gereinigt ist. Die nunmehr verwandte, internationale Einheit ist etwa dreimal so stark, wie die ursprüngliche Torontoeinheit. Unter Berücksichtigung dieser Verstärkung haben sich die Ausbeuten im technischen Großbetrieb innerhalb der letzten drei Jahre auf das 60fache steigern lassen. Während man früher für eine Flasche Insulin von 100 (alten) Einheiten 3–4 kg Pankreas brauchte, kann man jetzt aus 1 kg 6 Flaschen mit 100 (neuen) Einheiten gewinnen. Dies erklärt die Verbilligung des Produktes. Ferner läßt sich ungefähr berechnen, ob genügend Insulin auf der Welt vorhanden ist. Der Jahresverbrauch in Holland beträgt etwa 0,005 Flaschen Insulin pro Kopf der ganzen Bevölkerung. Gleichzeitig verbraucht jeder Einwohner über 40 kg Fleisch im Jahr, die 40 g Pankreas entsprechen, da bei den in Betracht kommenden Tieren das Gewicht der Bauchspeicheldrüse sich zum Gesamtschlagewicht verhält wie 1 : 1000. Hieraus ergibt sich das Verhältnis des tatsächlichen Insulinverbrauchs pro Kopf der Bevölkerung zu der aus ihrem Fleischkonsum errechneten Produktionsmöglichkeit wie 1 : 48. Es werden demnach nur 2 % der Mengen Insulin verbraucht, die man aus den Bauchspeicheldrüsen der von den zivilisierten Völkern verzehrten Tiere herstellen könnte. Es besteht also die Aussicht einer weiteren Steigerung und Verbilligung der Insulinherstellung. Auch dürfte kein anderes Ausgangsmaterial mehr in Betracht kommen als tierische Bauchspeicheldrüsen.

E. Laqueur, Amsterdam: „Über das weibliche Sexualhormon (Menformon), im besonderen seine Eichung“.

Vortr. berichtet über die physiologische Wirkung des von ihm im Verein mit seinen holländischen Mitarbeitern Hart

und Jongh dargestellten, weiblichen Sexualhormons. Im Gegensatz zu den früheren Anschauungen und in Übereinstimmung mit Annahmen von B. Zondek ist das Hormon wasserlöslich. Es soll allein bei genügender Reinheit den Namen Menformon tragen; es ist dann absolut eiweißfrei, und Präparate hiermit enthalten nur Spuren organischer Substanz. Die sogenannte Einheit ist in höchstens $1/10$ mg enthalten. Charakteristisch ist neben dem Hervorrufen der Brunst bei kastrierten Tieren, auch bei senilen Tieren, die spezifische Wirkung auf das Wachstum der weiblichen Geschlechtsorgane, während gerade die männlichen Organe hierdurch entgegen gesetzt beeinflußt werden, also eine antimaskuline Wirkung besteht. Es wird der Stoffwechsel von weiblichen Kastraten erhöht, dagegen nicht von männlichen, also auch hier eine Spezifität. Das Menformon ist ohne jede Nebenwirkung auf Herz, Gefäße, Atmung usw. Klinische Erfahrungen sind schon von einer Reihe von Gynäkologen hiermit gemacht und in verschiedenen Fällen ist durch Einspritzung von einigen Ampullen nach monatelanger Pause wieder eine Menstruation erzeugt worden. — Vortr. gibt an der Hand von Projektionsbildern an, in welcher Weise am schärfsten die Eichung von Präparaten, die weibliches Hormon enthalten, durchgeführt werden kann, und warum es unzweckmäßig ist, hierfür das letzte Stadium der Brunst zu wählen. —

Gordonoff, Bern: „Über die hormonale Beeinflussung der Diurese durch die Keimdrüsen“.

Vogel, Müller und Horye haben sich am pharmakologischen Institut Bern mit dem Studium der Wirkung der endokrinen Organe einzeln und miteinander kombiniert auf die Diurese befaßt. Die Versuche wurden am Kaninchen ausgeführt. Der Urin wurde entweder in gewissen Zeitintervallen mit dem Katheder entnommen, oder es wurde eine permanente Blasenfistel eingenäht, oder endlich die Blase wurde jeden Morgen um 8 Uhr massiert und die gesamte in 24 Stunden entleerte Harnmenge gemessen. Es wurden folgende Organe untersucht: die Hypophyse (Pituglandol), die Schilddrüse (Thyreoglandol), die Nebenniere (Adrenalin), Extrakte aus der Leber, Niere und Milz, hergestellt aus den frischen Organen von Kälbern, dann die weibliche Keimdrüse (Ovoglandol) und schließlich ein Extrakt aus dem Pferdehoden.

Während von verschiedener Seite, unter anderen auch von Leschke, behauptet wurde, die Hypothese hemme die Diurese, konnten wir in unseren Versuchen eine schwache Zunahme der Diurese feststellen, was wir auch an Versuchen am Menschen bestätigen konnten. Auch Adrenalin, Thyreoglandol, Extrakte der Leber, Niere und Milz erzeugten eine Steigerung der Diurese, wobei der Extrakt aus der Leber am stärksten war, der Nierenextrakt am schwächsten. Hingegen konnten wir mit Ovoglandol resp. mit dem Extrakt aus dem Pferdehoden das folgende interessante Resultat beobachten: Das Ovoglandol bewirkt beim Weibchen keine oder nur eine sehr geringe Steigerung der Urinmenge, beim Männchen aber trat nach Ovoglandol eine stärkere Diurese auf. Das gleiche war auch in den Versuchen mit Hodenextrakt zu konstatieren, indem der Hodenextrakt nur beim Weibchen diuretisch wirkt. Ähnliche Befunde erhielten wir auch in Froschversuchen am Herzen, in den bei weiblichen Tieren nur auf Hodenextrakt, bei männlichen nur auf Ovoglandol stärkere Störungen eintraten. In der Literatur fanden sich nur wenige Angaben. Außer den Versuchen von Poehl, die stark anzuzweifeln sind, konnten Loewy und Richter (die Arbeit war mir nicht zugänglich) nach Kastration von männlichen Hunden eine ausgesprochene Herabsetzung des respiratorischen Stoffwechsels beobachten, den sie nicht durch Hodenpräparate, wohl aber durch Oophorin deutlich heben konnten. Diese Beobachtung ist insofern interessant, als man dabei eine geschlechtlich differenzierte Wirkung auf die Diurese feststellen konnte.

H. Menschel, Halle: „Vom Kälteschutz des Aspirins am gekühlten menschlichen Muskel“.

Im Anschluß an eine früher veröffentlichte Arbeit, gemeinsam mit R. du Mesnil de Rochemont über die Herabsetzung der Muskelkraft durch Kälte und ihre Wiederbelebung durch Salicylsäure und Alkohol, wird über neue Versuche über den Einfluß von Kälte auf die Härte und die elektrische Erregbarkeit des menschlichen Muskels berichtet sowie über die Wir-

kung von Salicylsäure und Alkohol und Erregbarkeit des gekühlten menschlichen Muskels.

A. Muskelhärtemessung.

Mit einem besonders konstruierten Muskelindicator wurde die Eindrückbarkeit des normalen und gekühlten, menschlichen Muskels unter Wasser gemessen. Es wurde zunächst die Fehlerstreuung ohne Kälte bei Härtemessungen festgestellt. Bei einem Wasserbad von 4° ergab sich bei forlaufenden, viertelstündigen Härtemessungen am Unterarm, daß der Muskel zunehmend härter wurde. Die einzelnen Versuchspersonen verhalten sich jedoch unter Kälte ganz verschieden. Der Muskel kann zunächst im Beginn des Kälteversuches durch den reflektorischen des Schmerzes härter werden, um dann weicher zu werden. Erst später erreicht er dann einen Endzustand in der Muskelhärte mit weitgehender Arbeitslähmung, der als Kältesteife bezeichnet wird. Salicylsäure in üblichen Dosen (4 g) vermag die Kältesteife aufzuheben. Alkohol hingegen hebt die Muskelhärte durch Kälte nicht auf.

B. Messungen der elektrischen Erregbarkeit des Muskels.

Es werden mit einem Tambor in der Ellenbeuge des menschlichen Armes die Reizschwellen für die Muskelzuckungen und Hubhöhe des normalen und gekühlten, menschlichen Muskels unter Wasser aufgenommen und graphisch registriert. Es werden verschiedene Stromarten zur Reizung benutzt (galvanischer Strom; Kathode und Anode als Reizelektrode, der Induktionsöffnungsschlag und der faradische Strom). Längere Einwirkung von 10 und 4° kaltem Wasser kehrt die Zuckungsformel am menschlichen Muskel um. Bei 15° nach längerer Einwirkung keine Umkehr der Zuckungsformel. Nach mehreren Kälteversuchen (bei 4° eine Stunde) entsteht ein Kälteschaden (Ungelenkigkeiten in der Schrift, die Werte der galvanischen Erregbarkeit liegen höher). Die Umkehr der Zuckungsformel (partielle Entartungsreaktionen) kann Dauerbefund werden für Wochen. Heißes Wasser (37°) läßt dann die normale Zuckungsformel wieder erscheinen. Bei Prüfungen mit dem Induktionsöffnungsschlag nimmt die Erregbarkeit des Muskels unter Kälte ab, auch die Hubhöhe der einzelnen Muskelzuckungen nimmt mit zunehmender Kälteeinwirkung ab. Bei 4° ist die Zunahme der Reizschwelle so groß, daß nach 1½ Stunden Kälteinwirkung die Anfangsschwelle kaum noch auszulösen ist. Die Bluttemperatur (venöses Blut) beträgt nach einer Stunde Abkühlung bei 4° nur noch 25–26°. Individuelle Kälteempfindlichkeit (Gefäßverhalten, Fettpolster) spielt eine Rolle. Die einzelnen Zuckungen beim Induktionsöffnungsschlag werden im Laufe der Kälteinwirkung immer träger.

Mäßige Dosen von Aspirin (4 g) vermögen die Umkehr der Zuckungsformel hintan zu halten bzw. bei geringerer Kälte (10°) die Zuckungsformel wieder normal zu machen. Bei starker Kälteinwirkung (4°) ist die Umkehr der Zuckungsformel durch 4 g Aspirin nicht aufzuheben, wohl aber bewirken 8 g Aspirin bei 4° eine Rückkehr zur normalen Zuckungsformel. Auch bei Zimmertemperatur rückt Aspirin die Reizschwellen von Anode und Kathode auseinander. 100 ccm 33 % Alkohol vermögen die Umkehr der Zuckungsformel rasch vorübergehend aufzuheben. Bei Prüfung mit dem Induktionsöffnungsschlag wird die durch Kälte herabgesetzte Erregbarkeit wieder gebessert. Nach 24 Stunden ist der Kälteschutz besonders deutlich, nach 48 Stunden etwas schwächer vorhanden (Aspirinausscheidungen im Harn kontrolliert). Erst unter der Kälteinwirkung werden die Hubhöhen des Muskels sehr wirksam beeinflußt, so daß die normale Reizschwelle des Muskels übertroffen wird. Bei 10° ist die Wirkung viel deutlicher als bei 4°. Auch die tetanische Erregbarkeit, die durch Kälteinfluß am Muskel herabgesetzt wird, ist unter Aspirin und Kälte plötzlich wieder erhöht.

Unter Alkoholeinwirkung wird am gekühlten, menschlichen Muskel eine sehr rasch vorübergehende Muskelerregbarkeitssteigerung erzielt, daneben wird der Muskel in seiner Leistung außerordentlich träge.

Es wird zum Schluß ein Überblick über die Veränderungen, die der Kälteinfluß am menschlichen Muskel auslöst, gegeben. Unter stärkerer Kälteinwirkung wird der menschliche Muskel hart, die elektrische Erregbarkeit herabgesetzt, es tritt par-

tielle Entartungsreaktion auf, der Muskel verliert den größten Teil seiner Arbeitskraft. Der ganze Symptomenkomplex wird als Kältesteife bezeichnet. Es wird an einem Übersichtsschema auf mannigfaltige Parallelen zur Wirkung des Aspirins auf den Muskelrheumatismus hingewiesen.

Allgemeine Pathologie und pathologische Anatomie.

Abt. 20.

H. Lehmann-Faciüs, Mannheim: „*Neue Wege der Serodiagnostik auf der Grundlage der Antikörperbildung gegen arteigenes Eiweiß*“.

Der menschliche und tierische Organismus besitzt die Fähigkeit, nicht nur gegen eingedrungene Infektionserreger, sondern auch gegen die verschiedenartigsten Eiweißstoffe in gelöster Form Abwehrstoffe im Blutserum zu bilden, sofern gewisse Bedingungen erfüllt sind. Die Einverleibung muß nämlich parenteral, unter Umgehung der Verdauungswege erfolgen, vor allem aber müssen die betreffenden Eiweißkörper eine artfremde Beschaffenheit besitzen. Immunisiert man z. B. ein Kaninchen durch Injektionen mit Rindereiweiß, so gelingt es leicht, im Serum des Versuchstieres spezifische Antikörper nachzuweisen, die im Reagensglas nur mit einer Lösung von Rindereiweiß, aber nicht mit Eiweißstoffen einer anderen Tierart, unter Niederschlagsbildung reagieren. Diese Präcipitinreaktionen können nach Uhlenhuth infolge ihrer Empfindlichkeit und Spezifität zur biologischen Eiweißdifferenzierung herangezogen werden und finden in der gerichtsmedizinischen und nahrungsmittelchemischen Technik weiteste Anwendung.

Demgegenüber gelingt es jedoch nicht, auf die beschriebene Weise Antikörper zu erzeugen, die sich gegen arteigenes Eiweiß richten, auf unser Beispiel angewendet, war es also bisher nicht möglich, beim Kaninchen durch Vorbehandlung mit Kanincheneiweiß eine entsprechende Antikörperbildung auszulösen: Die Existenz von Iso- bzw. Autopräcipitinien war problematisch.

Abderhalden gelang es erstmals, auf diesem Gebiete ein Fundament zu schaffen, indem er auf chemischem Wege Spaltprodukte im Blute nachweisen konnte, die von einem abnormen Zerfall von körpereigenen Organeiweißstoffen herührten. Es war also anzunehmen, daß bei abnormen Zuständen, die eine Mehrbelastung des Organismus bedeuten, wie bei Tumoren und Gravidität, Reaktionsstoffe im Blute entstehen, die eine fermentähnliche Zerlegung der in den Kreislauf übergegangenen aus dem Tumor oder der Placenta stammenden Zell-eiweiße bewirken und sie dadurch entgiften.

Durch diese Abderhalden-Reaktion war ein breites serodiagnostisches Gebiet erschlossen. Da die Eiweißkörper als die Träger der spezifischen, biochemischen Struktur der Organe anzusehen sind, erklärt sich die große Bedeutung, die der Nachweis von Reaktionsprodukten im Blutserum besitzt, die auf den Abbau eines ganz bestimmten Gewebes im Körper zurückzuführen sind. Denn es schien nicht nur möglich, die verschiedensten Geschwülste, die als autonome Wucherungen eine weitgehende Entdifferenzierung von ihrem Mutterboden aufweisen und infolgedessen besonders leicht biologisch blutfremd wirken, mit Hilfe jener Abwehrfermente zu diagnostizieren, sondern es mußte sich jeder auch durch andersartige, pathologische Prozesse bedingte Organabbau oder -aufbau auf diese Weise bemerkbar machen. Indessen haben alle die auf den Abderhaldenschen Abwehrfermenten beruhenden Methoden der biologischen Organdifferenzierung nicht die praktische Verwendungsmöglichkeit gefunden, die ihre großen theoretischen Perspektiven erwarteten ließen. Dies lag einerseits an der Kompliziertheit der Methodik, dann aber auch an den zahlreichen Fehlerquellen, die sie einschließt. Denn der chemische Nachweis der erwähnten Eiweißspaltprodukte mit der Ninhydrinprobe kann auch durch andersartige Substanzen, die durch bakterielle Zersetzung, durch Austritt des Blutfarbstoffs, im Serum entstehen oder dem Nahrungseiweiß entstammen können, in positivem Sinne vorgetäuscht werden. Eine wesentliche Vereinfachung der Technik bedeutet das Sellheimische Alkoholverfahren, doch unterliegt es denselben Nachteilen wie alle Ninhydrinmethoden. Trotzdem haben wir in der Sellheimischen Versuchsanordnung unter Umständen ein wert-

volles Kriterium für das Auftreten bzw. Vorhandensein jener kleinmolekularen Eiweißabbauprodukte.

Der Zweifel an der Existenz echter Antikörper gegen arteigenes Eiweiß war jedoch dadurch begründet, daß es bisher nicht gelungen war, diese mit immunbiologischer Technik zur Darstellung zu bringen. Allen derartigen Versuchen hat stets die überwiegende Artspezifität störend im Wege gestanden. Unsere Untersuchungen verfolgten deshalb den Zweck, die Methoden der serologischen Differenzierung artfremder Eiweißkörper — die Präcipitinreaktionen — auf arteigene zu übertragen. Der Schwerpunkt des Problems ist hierbei ganz in der Extraktfrage gelegen, d. h. die Aufgabe besteht darin, festzustellen, welche Form der eiweißhaltigen Extrakte allein die organspezifische Struktur hervortrete lässt, die geeignet ist, als Antigen die fraglichen Antikörper aufzuschließen.

Eine Erschwerung ihres Nachweises ist noch durch die naturgemäß geringe Menge derselben im Blute bedingt. Auf Grund der Abhängigkeitsbeziehungen biologischer Funktionsfähigkeit der Eiweißkörper von kolloidchemischen Gesetzen kann eine Substanz isoliert werden, die als Träger der organspezifischen Eigenschaften anzusehen ist. Mit Hilfe solcher Antigenextrakte, aus denen alle biologisch inaktiven Stoffe und solche Bestandteile, die vorwiegend artspezifischen Charakter besitzen, entfernt sind, gelingt es, jenen bisher hypothetischen Reaktionskörper, der dem Präcipitationsphänomen zugrunde liegt, also einen als Niederschlagsbildung imponierenden Antigen-Antikörperkomplex, darzustellen, denn der bei den Präcipitinreaktionen zustandekommende Niederschlag (Ausflockung) ist eben durch die spezifische Vereinigung jener beiden Komponenten, den im zu untersuchenden Serum vorhandenen Abwehrkörpern mit den sie auslösenden, im Extrakt enthaltenen Eiweißstoffen bedingt.

Somit war die Übertragung der bekannten, serologischen Methoden auf das Gebiet der Differenzierung von arteigenem Eiweiß gelungen. Im Tierexperiment konnte z. B. beim Meerschweinchen durch Sensibilisierung mit Meerschweinchenleberextrakt ein Serum gewonnen werden, das nur mit diesem, aber nicht mit einem anderen Meerschweinchenorganextrakt reagierte; ebenso beim Kaninchen.

Wie verhalten sich nun diese bei den Präcipitinreaktionen ausfallenden Reaktionskörperkomplexe zu den von Abderhalden chemisch nachgewiesenen Abbauprodukten? Beide Stoffe sind vor allem durch ihre Molekulargröße unterschieden. Mit dem erwähnten Sellheimischen Alkoholverfahren gelang es nun, unter gewissen Voraussetzungen nachzuweisen, daß beide Reaktionsprodukte gleichzeitig nebeneinander entstehen:

Den Abbaufermentreaktionen und den hier inaugurierten Organextraktflockungsreaktionen liegt der gleiche Vorgang, nämlich eine echte Antikörperreaktion zugrunde. Beim Zusammentreffen von Antigen und Antikörper entstehen verschiedene disperse Produkte, von denen die ersten Methoden die kleinmolekularen, die letzteren die großmolekularen nachweisen.

Die Vorteile der Organextraktflockungsmethode ergeben sich aus der einfachen Technik und der größerer Treffsicherheit, da die Fehlerquellen des Ninhydrins wegfallen und das zu untersuchende Blut nicht steril zu sein braucht.

Nach Erörterung des Wesens der Organextraktflockungsreaktion sei noch kurz auf die praktischen Folgerungen hingewiesen. Die größte Bedeutung beansprucht die serologische Krebsdiagnostik sowie der Nachweis aktiver Tuberkulose. Ausgedehnte Untersuchungen auf beiden Gebieten haben gezeigt, daß hier gerade die Frühfälle, auf die es ankommt, sowie die mittelschweren Fälle serologisch erfaßt werden können, während die schweren mit allgemeinem Kräfteverfall einhergehenden Formen vollständig serologisch versagen. Hier ergeben sich interessante Einblicke in die Immunitätsverhältnisse dieser Erkrankungen. Es kann durch eine geeignete Versuchsanordnung gezeigt werden, daß in diesen vorgesetzten Stadien nicht nur die freien Antikörper fehlen, auf deren Vorhandensein ja die Reaktion beruht, sondern daß im Gegenteil ein Überschub von ungebundenem Antigeneiweiß im Blute kreist. Dies läßt sich dadurch beweisen, daß ein solches Serum sich bei Zusatz eines antikörperhaltigen wie ein Antigen verhält. Die Bedeutung

dieser Tatsache für die Diagnostik besteht darin, daß eine gleichzeitige Ausführung der Organextraktflockungsreaktion und der eben skizzierten Kreuzungsreaktion nebeneinander zugleich eine prognostische Beurteilung des betreffenden Falles zuläßt, je nachdem man ihn unter die organextraktiven Früh- oder in die kreuzungspositiven Spätfälle eingliedern kann. Dazwischen liegt allerdings eine Übergangszone vollkommener Antigen-Antikörperabsättigung.

Nicht nur Carcinom und Tuberkulose, auf die sich unsere Untersuchungen konzentrierten, lassen sich unter den angegebenen Bedingungen serologisch diagnostizieren, die Anwendbarkeit der Organextraktflockungsmethode erstreckt sich auch auf das ganze bei den biologischen Perspektiven des Abderhalden-Prinzips bereits gestreifte Gebiet. Wir konnten auf diese Weise z. B. im Blutserum und Körperflüssigkeit den Nachweis von Abwehrkörpern bringen, die sich auf die Hodgkinische Krankheit, eine tumorartige Wucherung des Lymphdrüsensystems, beziehen. Ferner ließ sich die Schwangerschaftsdiagnose und die Bestimmung des Geschlechtes des im Mutterleibe getragenen Kindes durch einfache Flockungsreaktionen ermöglichen. Die letztere beruht auf einer blutfremden Wirkung der männlichen Keimdrüse des Kindes im weiblichen Organismus.

Wie diese Beispiele zeigen, eröffnet sich durch einen weiteren Ausbau der Methodik die Möglichkeit einer umfassenden Organ-Serodiagnostik.

Innere Medizin.

Abt. 21.

Frank, Nothmann und Wagner, Breslau: „Über synthetisch dargestellte Körper mit insulinartiger Wirkung auf den normalen und diabetischen Organismus“.

Frank, Nothmann und Wagner berichten über ein gemeinsam mit Heyn synthetisch dargestelltes Präparat, ein kompliziertes Guanidinderivat, welches insulinartige Eigenschaften hat, d. h. beim normalen Tiere den Blutzucker stark herabsetzt, beim diabetischen Tiere die Zuckerausscheidung beseitigt. Das Präparat erwies sich zur Anwendung an zuckerkranken Menschen geeignet und gestattet im Verein mit einer diabetischen Therapie insbesondere bei leichten und mittelschweren Fällen der Zuckerkrankheit ein befriedigendes Gesamtaß von Nahrungskohlehydrat zuzuführen. Im Gegensatz zum Insulin, welches bekanntlich zweimal täglich eingespritzt werden muß, behält das Präparat bei Darreichung in Tablettenform seine Wirksamkeit unvermindert bei. Es darf daher als das erste, medikamentöse Antidiabetikum bezeichnet werden.

M. Jenke (gemeinsam mit P. György), Heidelberg: „Über die chemische Veränderung des Cholesterins durch Bestrahlung“.

Bei der Bestrahlung von Cholesterin mit Ultravioletlicht, wobei das Cholesterin antirachitische Eigenschaften annimmt, treten Oxydationsprozesse auf, wenn die Bestrahlung an der Luft erfolgt. Die Oxydationsprodukte sind nachweisbar durch die Lifschützsche Essigschwefelsäurereaktion und dadurch, daß es gelingt, aus an der Luft bestrahltem Cholesterin Carbonsäuren zu isolieren, die nur durch Oxydation entstanden sein können. Die Elementaranalyse zeigt nach der Bestrahlung eine deutliche Abnahme des Kohlenstoffs und Wasserstoffs. Verschiedene Oxydationsprodukte des Cholesterins zeigten sich bei der biologischen Prüfung als unwirksam. Die Entstehung des antirachitisch wirksamen Stoffes hat nichts mit Oxydationsprozessen zu tun, was dadurch bewiesen wird, daß auch in reiner Stickstoff- oder Kohlendioxydatmosphäre bestrahltes Cholesterin antirachitische Eigenschaften erhält. Oxydationsprozesse und der Prozeß, welcher zur Bildung des antirachitischen Faktors führt, laufen neben einander her, wenn Cholesterin an der Luft bestrahlt wird. Die Zerstörung des antirachitischen Faktors durch Ultravioletbestrahlung an der Luft ist als ein Oxydationsprozeß aufzufassen. 18 Stunden in Stickstoffatmosphäre bestrahltes Cholesterin, Lebertran und Olivenöl bleiben antirachitisch wirksam. Die von den Leipziger Forschern behauptete Aktivierung des Cholesterins resp. der Nahrungsmittel durch Ozonisierung beruht auf einem Irrtum. Ebenso wenig kann, wie von anderer Seite behauptet wurde, die Aktivierung des Cholesterins mit Erwerbung von Photoaktivität

zusammenhängen, da Substanzen nur bei Gegenwart von Sauerstoff Photoaktivität annehmen. Die prozentuale molekulare Zusammensetzung von in N-Atmosphäre bestrahltem Cholesterin bleibt nach der Elementaranalyse unverändert. Für die Bildung des antirachitisch wirksamen Stoffes kommen nur Polymerisationsprozesse oder intramolekulare Umlagerungen in Frage.

Röntgenologie.

Abt. 22.

G. B u c k y , New York: „Die neue Grenzstrahlen-Therapie“.

Interessante biologische und Heilwirkungen werden ermöglicht durch die Eröffnung eines neuen Strahlenbereiches, der berufen erscheint, in der Medizin eine ausgedehnte und segensreiche Anwendung zu finden. Die von dem Autor mit dem Namen Grenzstrahlen belegten elektromagnetischen Schwingungen, deren Wellenlänge etwa zwei Zehntel Millionstel Zentimeter beträgt, wurden bisher in der Medizin nicht angewendet. Im Gegensatz zu ihrem energischen Reiz, den sie auf den Körper ausüben, steht ihre völlige Ungefährlichkeit, so daß es sich um ein geradezu ideales Heilmittel handelt, dessen Anwendung sich auch noch dadurch leicht ermöglichen läßt, als der zur Erzeugung nötige Apparat mit der Lampe verhältnismäßig billig ist. Es ist heute noch nicht abzusehen, wie weit sich das Anwendungsbereich abgrenzen wird. Das eine ist sicher, daß in der verhältnismäßig kurzen Zeit der Anwendung der Autor bereits außergewöhnliche Tatsachen beobachten konnte. Es hat sich herausgestellt, daß die Haut als Regulationsorgan für das vom Willen unbeeinflußte Nervensystem eine viel größere Rolle spielt, als wir bisher wußten, so daß man durch starke Reize auf der Haut die Funktion ganzer Organgruppen im Innern des Körpers zu beeinflussen und zu regulieren vermag. Da gerade diese Strahlen einen bisher unbekannten Reiz auf die Haut ausüben, wurde bereits gefunden, daß wir das Wesen gewisser Erkrankungen wahrscheinlich in einer Störung des nervösen Regulationsmechanismus der Haut zu suchen haben und nicht in Störungen der Organe selbst. Überraschende Erfolge wurden erzielt bei den sichtbaren Hauterkrankungen, deren Heilungsdauer ganz wesentlich abgekürzt wird. Insbesondere wurden aber auch Erkrankungen zur Heilung gebracht, die allen bisherigen therapeutischen Maßnahmen ziemlich hartnäckig widerstanden. Besonders aussichtsvoll scheint die Anwendung der Grenzstrahlen bei Augen- und Kehlkopf-erkrankungen, worüber Untersuchungen im Gange waren.

G a b r i e l , Frankfurt a. M.: „Physikalische und biologische Untersuchungen über die sogenannte Weichstrahlung“.

Von B u c k y ist im Jahre 1925 über die Wirkung der jetzt von ihm als Grenzstrahlung bezeichneten weichen Strahlung berichtet worden. Nach seiner neuesten Definition versteht B u c k y unter Grenzstrahlung eine solche, welche zwischen 6 K. V. und 12 K. V. liegt. Sie entspricht im Mittel einer Funkenstrecke von 0,9 cm und soll der Wellenlänge nach die Verbindungsbrücke zwischen Röntgenstrahlen und ultravioletter Strahlung bilden. Als Röhre wurde ein Elektronenrohr mit Lindemannfenster benutzt, da die Strahlung sonst von dem gewöhnlichen Glas der Röhre absorbiert wird. Bei 5 K. V. wurde noch ein Aufleuchten des Durchleuchtungsschirmes festgestellt. Wie frühere Untersucher (S c h u l z und Z e h d e n) findet B u c k y eine mildere Reaktion der bestrahlten Haut. Zwar ist die Latenzzeit des Erythems, je nach der angewandten Strahlung, eine kürzere und außerdem das Erythema ein tiefrotes. Dem Erythema schließt sich bald eine starke Pigmentierung an. Wenn Verbrennungen auftreten, so sind sie schmerzlos, oberflächlich und zeigen gute Heilungstendenz. B u c k y nimmt infolgedessen an, daß der größte Teil der Strahlen in den obersten Schichten der Epidermis zur Absorption kommt und gesundes Gewebe beschädigt wird. Das Auftreten des Erythems ist aufzufassen als ein kollaterales, infolge Beeinflussung der Nervenenden in den obersten Hautschichten. Hierauf zurückzuführen sind auch die mit M ü l l e r gemachten Beobachtungen des Leukozytensturzes, welcher sonst bei intrakutaner Injektion zu beobachten ist. Von B u s c h k e und S k l a r z ausgeführte Tierversuche haben selbst bei vierzigfacher Überdosierung kein Erythema an der Tierhaut ergeben. Die Anwendung der Grenzstrahlung für die Therapie wird infolgedessen von B u c k y für alle Hauterkrankungen als rationell empfohlen, da die Absorp-

tion dieser Strahlung sich auf Millimeter abstuften läßt, und man kaum Schädigung normalen Gewebes zu erwarten hat. Für weitere Erkrankungen, wie U l c u s v e n t r i c u l i, A s t h m a, Bluterkrankungen usw. soll durch Umstellung des parasympathischen Systems eine gute Beeinflussung erreicht werden.

Durch eigene Versuche wurden Untersuchungen angestellt über die physikalischen und biologischen Eigenarten der von B u c k y als Grenzstrahlung bezeichneten weichen Strahlung. Es wurde mit Gleichspannung gearbeitet, die Intensität durch eine Funkenstrecke gemessen. Benutzt wurden 2 Röhrentypen, von denen die erste eine Wolframantikathode, die zweite eine Chromeisenantikathode besaß, welche in den beiden Elektronenröhren verschieden angeordnet waren, beide Röhren besaßen Lindemannfenster.

Es wurde zunächst die Strahlung durch Absorptionsmessungen hinter Celluloid und Papier bei der mittleren Spannung von 10 K. V. und 10 Milliampere für beide Röhren bestimmt. Weiterhin wurde die Schwärzung des Röntgenbildes bei den verschiedenen Kilovoltspannungen innerhalb der Grenzstrahlung festgelegt, außerdem wurde unter einer Hautbrücke der Rückenhaut eines Kaninchens festgestellt, durch welche Spannungen innerhalb der Grenzstrahlung noch eine Reaktion auf einem darunter geschobenen, doppelt begossenen Film ausgelöst wurde.

Im biologischen Versuch wurden Kaninchenhaut und Kaninchenohren bei einer Mittelstrahlung von 10 K. V. — 10 Milliampere bestrahlt und die Reaktion beobachtet. Gleichzeitig wurde Menschenhaut bestrahlt, und es wurden die auftretenden Capillarveränderungen mikroskopisch beobachtet.

E r g e b n i s s e : Die Versuche sind vorgenommen unter physikalischen Bedingungen, welche sich infolge der Verwendung von Gleichspannung immer wieder reproduzieren lassen. Sie zeigen bei gleicher Funkenstrecke und gleicher M. A.-Zahl deutliche Unterschiede bei beiden Röhrentypen. Diese Unterschiede dürften bedingt sein durch die Verschiedenheit des Antikathodenmaterials und die Anordnung der Antikathode zur Anode. Die Absorptionsmessungen ergeben noch eine deutliche Schwärzung der Filme nach Durchgang durch 1,14 cm Celluloid bzw. 1,75 cm Papier bei Röhre I, eine geringere bei Röhre II. Die Ergebnisse der Schwärzung der Filme unter der Hautbrücke zeigen, daß bei 10 K. V. — 10 M. A. ein Teil der Strahlung bis unter die Subkutis dringt. Bei niedriger K. V.-Zahl nimmt die Durchdringungsfähigkeit ab. Die bestrahlte Kaninchenhaut, besonders das Ohr zeigt eine Erweiterung der Gefäße, eine Epilierung, Ulzeration und Schorfbildung. An der bestrahlten Menschenhaut finden sich frühzeitig Vermehrung der Capillarschlingen, Ausbildung der tiefen Netze, eine frühzeitige Pigmentierung. Die Capillarvermehrung war auch dort festzustellen, wo keine makroskopische Rötung auftrat. Nach Blasenbildung finden sich in der anscheinend unveränderten Haut capillarmikroskopisch doch Veränderungen.

Beim Vergleich der eigenen und B u c k y schen Befunde finden sich an der Menschenhaut die von B u c k y beschriebenen Veränderungen. Es dürfte sich aber nicht, wie B u c k y annimmt, um ein kollaterales Erythema handeln, sondern, wie die capillarmikroskopischen Untersuchungen ergeben, um ein primäres. Infolgedessen ist anzunehmen, wie ja auch die Tierversuche zeigen, daß die Strahlung nicht nur in den obersten Schichten der Epidermis, sondern zum mindesten auch in der Subkutis, d. h. in der Gefäßschicht Veränderungen macht. Die Ergebnisse an der Tierhaut stehen im Gegensatz zu den dort gefundenen. Zur Nachprüfung der klinischen Verwendbarkeit der Grenzstrahlung bedarf es genauerer, physikalischer Angaben.

v. P a n n e w i t z , Düsseldorf: „Beeinflussung der Alkalireserve des Blutes durch Röntgenstrahlen“.

Bisher vorliegende Untersuchungen sind nicht eindeutig, Ergebnisse widersprechen einander. Zwecks Klärung wurden Versuche des Verf. auf breitestem Grundlage angelegt. Die Befunde am Menschen wurden ergänzt durch Reagenzglas- und Tierversuche. In jedem Fall wurden mehrere Untersuchungsmethoden angewandt. Zur Feststellung der Schwankungen im Säure-Basengleichgewicht nach Röntgenbestrahlungen zeigte sich die Bestimmung der Alkalireserve des Blutes als am brauchbarsten.

Die wesentlichsten Ergebnisse sind die Feststellung einer

Abhängigkeit der Verschiebung im Säure-Basengleichgewicht von der Körperregion und dem Organ, welches bestrahlt wurde, sowie eine Zweiphasigkeit der Reaktion auf die Bestrahlung. Unmittelbar nach Bestrahlung tritt Verschiebung von Blutreaktion und Alkalireserve nach der sauren Seite auf, die nach 2—4 Stunden von einer mehrere Tage anhaltenden, alkalischen Phase abgelöst wird. Die schwächste Reaktion findet sich nach Bestrahlung der Extremitäten, mittlere bei Thorax und weiblichen Genitalorganen, starke bei Bauchorganen. Die stärkste, alkalische Phase fand sich an Magenbestrahlungen; die stärkste saure nach Leberbestrahlungen, hier fehlt die alkalische Phase völlig. Der Röntgenkater tritt erst in der zweiten Phase auf. Die erste, acidotische Phase ist auf direkte Strahleneinwirkung zurückzuführen, die zweite, alkalotische, auf durch Zerfallsprodukte bedingte Vagusreizung. Es ergibt sich eine Reihe Folgerungen für Prophylaxe und Therapie, z. B. Behandlung des Röntgenkaters mit Afenil (= Sympathicusreiz und acidotische Wirkung); Warnung vor Operation an Leberbestrahlten mit Rücksicht auf die hier vorliegende, bei Narkose zu fürchtende Acidose.

Chirurgie.

Abt. 23.

Erika Herrmann, Freiburg i. Br.: „Zur Wirkung der Ileusgifte“.

Nach kurzem, geschichtlichem Überblick über die Entwicklung der Intoxikationstheorie beim Darmverschluß geht Herrmann auf ihre eigenen Untersuchungen ein. Zunächst stellt sie fest, daß beim Ileus bestimmte Veränderungen im Mineralstoffwechsel auftreten. Es sind diese Verschiebungen im Säurebasengleichgewicht im Sinne eines Basenüberschusses, sowie Störungen im Verhältnis des Calcium zum Kalium. Auf Grund dieser Befunde versucht Herrmann die Ursache dieser Veränderungen klarzustellen. Es gelingt ihr, das Ileusgift zu isolieren und als Histamin zu identifizieren. Dieses kann aus dem Ileusdarm als pikrinsaures Salz dargestellt werden. Im Blut kreisend wird es von ihr mit pharmakologischen Methoden nachgewiesen. Zum Schluß gibt Frl. Herrmann einige Ausblicke in therapeutischer Beziehung und stellt fest, daß neben der operativen Lösung des Darmverschlusses in Zukunft unser Bestreben darauf gerichtet sein muß, das Histamin im Organismus zu entgiften.

Geburtshilfe und Gynäkologie.

Abt. 24.

E. Zweifel, München: „Chemische Untersuchungen an Corpora lutea“.

Im Jahre 1900 hat L. Fraenkel durch Tierversuche an Kaninchen die Bedeutung des Corpus luteum für das Werden und Leben des Embryo bewiesen. Schon vor etwa 60 Jahren haben Holm und Staedeler in chemischen Untersuchungen nach dem Farbstoff des Corpus luteum gesucht und diesen als Hämatoidin beschrieben. Dieses Hämatoidin ist nah verwandt mit dem Bilirubin, dem Farbstoff der Galle. Spätere Untersuchungen von Escher im Jahre 1910 haben die Untersuchungen von Holm und Staedeler dahin berichtigt, daß es sich beim Corpus luteum nicht um Hämatoidin, sondern um einen mit diesem nah verwandten Farbstoff handelt, nämlich das Carotin. Dieser Farbstoff ist identisch mit dem Carotin der Carotten; nah verwandt damit sind das Chlorophyll, das Lycopin, der Farbstoff der Tomaten und das Lutein, der Farbstoff des Eidotters. Im Ei wie in der Milch gelangen die Farbstoffe durch Speicherung aus der Nahrung hin. Das Carotin haben 1913 H. Fischer und Röse im Gallenstein von Rindern gefunden.

Wenn wir auf die Untersuchungen von L. Fraenkel zurückgreifen, so müssen wir hervorheben, daß gerade das Corpus luteum im 3.—4. Monat der Schwangerschaft beim Menschen seine höchste Stärke erreicht hat, von da ab welkt es dahin und wird obsolet, also gerade zu der Zeit, wo in den Dünndarmschlingen des Embryo das grünliche Mekonium auftaucht, in dem Gallenbestandteile, Gallenfarbstoff, Gallenfett und Gallensäuren gefunden werden.

Die oben erwähnten, chemischen Untersuchungen haben ergeben, daß im Corpus luteum ein dem Gallenfarbstoff nahe verwandter chemischer Körper vorhanden ist. Außerdem ist im

Corpus luteum das Cholesterin, also das Gallenfett gefunden worden. Die Substanz des Corpus luteum schmeckt bitter, als die einzige Substanz des tierischen Gewebes. Deutet diese Tatsachen nicht alle darauf hin, daß vielleicht gerade die Produkte des Corpus luteum dem kindlichen Organismus die Stoffe zuführen, die nachher von der Leber produziert werden? Ausgehend von dieser Überlegung habe ich Untersuchungen auf das Vorhandensein von Gallensäuren im Corpus luteum angestellt. Ich kann natürlich hier nicht auf die Technik der Untersuchungen eingehen und will nur soviel sagen, daß wir in der ersten Untersuchungsreihe auf Gallenfarbstoffe und Gallensäuren untersucht haben. In dieser ersten Untersuchungsreihe fielen die Proben negativ aus. In einer zweiten Untersuchungsreihe sind wir nach der Methode von Ury vorgegangen und haben uns eine Lösung hergestellt, mit der die Pettenkofer'sche Reaktion angestellt wurde. Die größte Schwierigkeit unserer Untersuchungen bestand darin, daß Gallenfarbstoffe wie Gallensäuren, wenn überhaupt, im Corpus luteum nur in allerkleinsten Mengen vorkommen können, und für die richtige Untersuchung fehlt bisher eine besondere chemische Untersuchungstechnik. In unserer zweiten Untersuchungsreihe haben wir am Schluß des Verfahrens mit dem gewonnenen Ätherrückstand die Pettenkofer'sche Reaktion und gleichzeitig eine spektroskopische Untersuchung angestellt. Die Pettenkofer'sche Reaktion wurde im Laufe einer Viertelstunde positiv, indem am Rande des Porzellanschälchens eine deutliche Purpurlösung auftrat. Die Reaktion war positiv, wenn auch nicht so eindeutig, wie bei gleichzeitig angestellten Kontrollen mit zugesetzten Gallensäuren. Das kommt gewiß daher, daß gewisse Verunreinigungen bei dem Untersuchungsverfahren nicht ganz wegzubringen sind. Bei starker Verdünnung mit Eisessig erschien die Lösung im Spektrum schön rot. Die Kontrolle im Spektrum ergab uns ein unscharf begrenztes Absorptionsband in grün etwa reichend von 514 bis 544. Wir glauben auf Grund unserer Untersuchungen sagen zu können, daß das Corpus luteum die Aufgabe hat, für den Fötus die Gallensäuren vorzubilden. Wenn die erzeugten Mengen auch nur Bruchteile eines Milligramms ausmachen, so besagt dieses weiter nichts, denn die Hormone kann man nun einmal nicht mit der Analysenwaage messen. Ob die Gallensäuren direkt dem Fötus zugeführt werden, oder nur vorgebildet und dann vom Fötus selbst weiter umgebaut werden, das bleibt natürlich dahingestellt.

H. Eufinger, Frankfurt a. M.: „Der Mechanismus der Bilirubinreaktion bei Schwangerschaftstoxikosen“.

Vortr. faßt seine Ergebnisse folgendermaßen zusammen:

1. Eine Abhängigkeit des direkten Ausfalls der H. v. d. Berg'schen Probe von den quantitativen Korrelationen der einzelnen Bluteiweißkörper läßt sich bei Schwangerschaftstoxikosen nicht feststellen. Vor allem wird keineswegs regelmäßig bei ausgesprochener Verminderung des Globulinkomplexes und Vermehrung der Albumine das Auftreten einer direkten Probe beobachtet.

2. Trotzdem ist keine Frage, daß für die Diazokupplung im bilirubinhaltigen Serum das Reaktionsmilieu von ausschlaggebender Bedeutung ist. Wir finden eine deutliche Parallele zur Kolloidstabilität und dem Cholesteringehalt insofern, als bei direkter Reaktion sich regelmäßig eine relative Herabsetzung des Cholesterinspiegels mit einer außerordentlich starken Kolloidstabilität verbindet.

3. Als klinisches Ergebnis haben wir die Tatsache festzustellen, daß gerade die Fälle von Schwangerschaftstoxikosen einen schweren Verlauf boten, die bei starker Verschiebung des Bluteiweißbildes nach der Albuminseite neben relativ herabgesetzten Cholesterinwerten eine auffallend starke Verminderung der Kolloidstabilität erkennen ließen. Diese Fälle ergaben auch stets eine direkte, prompte Bilirubinreaktion.

K. Hellmuth, Würzburg: „Ist eine Graviditätsdiagnose mit der interferometrischen Methode in ihrer gegenwärtigen Form möglich?“

Hellmuth, Würzburg, berichtet kurz über Untersuchungen, aus dem Blut mit Hilfe der dafür empfohlenen Methode der Interferometrie eine Schwangerschaft festzustellen. Er kommt dabei auf Grund eines umfangreichen Materials (362 untersuchte Fälle mit insgesamt 723 interferometrischen Einzeluntersuchun-

gen) zu dem Ergebnis, daß dieses Ziel bei dem gegenwärtigen Stande des Problems in einwandfreier Weise noch nicht erreicht ist.

Kinderheilkunde.

Abt. 25.

A. A u r n h a m m e r , Augsburg: „*Rachitisprophylaxe bei Frühgeburen (Verhütung durch jekoriserte Buttermilch)*“.

Die in den letzten Jahren besonders von englischer Seite berichtete Möglichkeit, Nahrungsmittel aller Art, nicht nur fettreiche, sondern auch fettarme, ja sogar fettfreie, durch Bestrahlung mit Ultravioletlicht zu jekorisieren, d. h. in ihnen Faktoren zu erwecken, die wie der Lebertran eine antirachitische Wirkung ausüben, brachte uns auf den Gedanken, ob sich diese antirachitische Wirkung durch Bestrahlung mit ultraviolettem Licht auch in der relativ fettarmen Buttermilch erzielen ließe. Es wäre dies besonders wertvoll, da die Buttermilch insbesondere bei frühgeborenen Kindern allein oder in Kombination mit Frauenmilch geeignet ist, ein besseres, sich vor allem durch gesteigerten Gewichtsansatz ausdrückendes Gedröhnen hervorzurufen, da aber anderseits die bei Frühgeburen an und für sich sehr starke Disposition für Erkrankung an Rachitis durch eine lang dauernde Ernährung mit Buttermilch noch gesteigert wird.

Wir ernährten also eine Reihe von Frühgeborenen, die in den ersten Lebenswochen standen und noch keinerlei rachitische Symptome zeigten, mit Buttermilch, welche mit künstlicher Höhensonne bestrahlt worden war. Die so behandelten Kinder blieben vollkommen frei sowohl von Kraniotabes (an deren Bedeutung als wichtiges rachitisches Frühsymptom ich festhalten möchte), wie auch von allen anderen Zeichen der Rachitis. Eine einzige Ausnahme betraf ein besonders elendes Kind, das an leichten rachitischen Erscheinungen erkrankte, aber in kurzer Zeit vollkommen geheilt war. Im Gegensatz hierzu war von den in den letzten Jahren in unserer Anstalt mit gewöhnlicher Buttermilch ernährten Frühgeburen kein einziges von rachitischen Zeichen verschont geblieben.

Nachdem wir so die prophylaktische Wirkung der bestrahlten Buttermilch auf die Frühgeburenrachitis erprobt hatten, versuchten wir sie auch therapeutisch anzuwenden, indem wir an eine Reihe von Kindern, die nicht Frühgeboren waren, und sämtlich deutliche rachitische Zeichen erkennen ließen, mit künstlicher Höhensonne bestrahlte Buttermilch verabreichten. Es zeigte sich, daß bei sämtlichen Kindern die Rachitis keine weiteren Fortschritte machte, sondern in auffallend kurzer Zeit vollkommen ausheilte. Sommer- und Wintermonate zeigten keinerlei Unterschiede in der Raschheit der Wirkung. Besonders erwähnt zu werden verdient ein Fall, der Zwillinge betraf, welche beide an Rachitis erkrankt waren. Das eine wurde mit bestrahlter, das andere mit gewöhnlicher, unbestrahlter Buttermilch ernährt. Während nun bei dem erstenen die Rachitis in kurzer Zeit ausheilte, schritt bei dem zweitenen die Erkrankung weiter fort.

Interessant erscheint folgende im Verlauf unserer Versuche gemachte Beobachtung: Wir hatten einen Teil der Kinder mit Buttermilch ernährt, die während der Bestrahlung im Uviolglas eingeschlossen gewesen war, um auf diese Weise eine Ozonisierung der Milch zu verhüten. Körper, Atemluft und Stuhl der mit dieser Milch ernährten Kinder zeigten einen ausgesprochenen Lebertrangeruch, während die Buttermilch selbst keinen veränderten Geruch oder Geschmack erkennen ließ. Auch bei den mit offen bestrahlter Milch ernährten Kindern konnte ein derartiger Lebertrangeruch nie wahrgenommen werden. Ein weiterer Unterschied zwischen der offen und der im Uviolglas bestrahlten Milch drückte sich dadurch aus, daß die mit offen bestrahlter Buttermilch ernährten Kinder fast durchweg nach einiger Zeit das als Zeichen der C-Avitaminose anzusehende Rumpel-Leddesche Stauungsphänomen aufwiesen, während die mit Uviolmilch ernährten dauernd davon frei blieben. Es ist also wohl zu vermuten, daß durch die offene Bestrahlung, wahrscheinlich als Folge einer Ozonisierung, das C-Vitamin vernichtet wird. Daß die Ernährung mit bestrahlter Buttermilch auch Gefahren mit sich bringt und eine sorgfältige Berücksichtigung individueller Disposition erheischt, beweisen uns einige Fälle, bei denen bald nach Beginn dieser Ernährungs-

art Intoxikationszeichen und Krämpfe mit besonderer Beteiligung des Zwerchfells auftraten.

K o h l , Leipzig: „*Das Vitaminproblem in der Rachitis-therapie*“.

Ein Studium der Rachitisliteratur über mehrere Jahrzehnte bei entsprechender Ausbeutung zeigt immer wieder eine Parallelität zwischen Heilungserfolgen und dem Vorhandensein erhöhter Ozonkonzentrationen. Anderseits geht dem erhöhten Auftreten von Rachitis ein extremer Mangel an Ozon parallel. Es zeigt sich, daß das Ozon von der Haut aufgenommen wird und sich offenbar mit dem Cholesterin der Epidermis zu einem Antirachitikum verbindet. Untersuchungen der antirachitisch wirksamen Nahrungsmittel, welche an Hand des bekannten Russel-Effektes durchgeführt wurden, machen es außerordentlich wahrscheinlich, daß auch in diesen das Ozon und seine Verbindungen die entscheidende Rolle spielen. Biologische Versuche, die jedoch noch nicht zum vollständigen Abschluß gekommen sind, widersprechen dem nicht. Zum Schluß wies der Vortr. darauf hin, daß die vielfach auf Grund der Bestrahlungserfolge als unmöglich verworfene Auffassung der Rachitis als Avitaminose durchaus möglich ist, wenn man das Ozon als antirachitisches Vitamin definiert. Es steht dies in keiner Weise im Gegensatz zu der heute gültigen Definition des Vitaminbegriffes, wenn man auch bisher die Vitamine unter den komplizierten organischen Verbindungen gesucht hat.

K. S c h e e r , Frankfurt a. M.: „*Beiträge zum Hypervitaminosenproblem*“.

Verf. hat in früheren Untersuchungen¹⁾ gezeigt, daß durch Fütterung größerer Mengen wachstumsvitaminhaltiger Stoffe bei jungen, wachsenden Ratten organische Veränderungen entstehen, die am deutlichsten in einer Hyperplasie der Thymus in Erscheinung treten; er faßte diese Erscheinung als eine Hypervitaminose auf. Diese Versuche werden fortgesetzt. Als vitaminhaltige Substanzen werden Hefepräparate verwendet: „Hevitan“ und das amerikanische Präparat „Yeast Vitamine-Harris powder“ (nach Osborne und Wassermann), das eiweiß- und fettfrei ist und die 3—4fache Konzentration an Wachstumsvitamin gegenüber Trockenhefe besitzt. Aus den Versuchen ergibt sich: Die etwa 15—20fache Dosis des Wirkungsminimums, d. h. der Menge, die eben noch normales Wachstum gewährleistet (täglich 50—55 mg Trockenhefe), d. h. etwa 0,5—1 g Hevitan oder 0,75 g Yeast Vitamine-Harris powder bewirken die stärksten Gewichtszunahmen der Thymus, die um 50—70 % die Normalgewichte bei den Kontrolltieren überschreiten. Bei den Vitamintieren bleibt jedoch das Gesamtkörpergewicht im allgemeinen gegenüber den normalen Tieren des gleichen Wurfes etwas zurück. Bei noch größeren Dosen Hevitan, 1,5—2 g täglich, findet man wieder kleinere Thymusdrüsen. Kontrollversuche mit entsprechenden Mengen von inaktiviertem Hevitan (6 Stunden im Autoklaven) und Mastversuche mit Zusätzen von reinem Kasein und Stärke, entsprechend dem Eiweiß- und Kohlehydratgehalt des Hevitans lassen eine Einwirkung auf die Thymusdrüse vermissen. Es handelt sich also um eine rein spezifische Wirkung des Wachstumsvitamins, um eine Hypervitaminose. Hiermit ist zum ersten Male der Nachweis erbracht, daß nicht nur der Mangel an Vitaminen Krankheiten bewirkt, sondern, daß ein Übermaß dieser Substanzen in der Nahrung ebenfalls zu pathologischen Zuständen, den Hypervitaminosen, führt. Es liegt nahe, in Analogie zu diesen Befunden auch gewisse Formen des Status thymico-lymphaticus als eine relative Hypervitaminose zu betrachten, bei konstitutionell für das betreffende Vitamin empfindlichen Kindern.

T r e n d t e l , Kiel: „*Über individuelle Verschiedenheiten des isoelektrischen Punktes des Frauenmilchcaseins*“.

In früheren Arbeiten konnte H. Meyer durch seine Flockungsversuche an rein hergestellten Caseinen zeigen, daß einzelne Caseine unter sich eine verschiedene, durchaus konstante Flockbarkeit hatten. Um einen weiteren Beitrag zur Spezifität der Caseine liefern zu können, untersuchte Verfasser den isoelektrischen Punkt von verschiedenen Frauenmilchcaseinen. Die ursprünglich von Yipp im Jahre 1913 angegebene Methodik zur Untersuchung des isoelektrischen Punktes für Tier- und Menschen caseine schien Verfasser nicht

¹⁾ Monatsschr. f. Kdhlkd., 31 [1925].

mehr geeignet zu sein, sondern er bediente sich bei seinen Untersuchungen zur Herstellung des Caseins des Verfahrens von H. Meyer und zur Messung der $[H]$ -Konzentration der Michaeli-schen Gaskette mit dem Voltmeter von Misslowitz. Die Versuche wurden an sechs Caseinsorten (Ammen) angestellt, zur Kontrolle wurde von drei Frauen innerhalb vier Monaten viermal zu verschiedenen Zeiten aus frisch abgespritzter Frauenmilch neues Casein hergestellt und verarbeitet. Außerdem wurde noch die Verschiebung des isoelektrischen Punktes bei Zusatz einer 5%igen NaCl-Lösung festgestellt.

Der isoelektrische Punkt des Frauenmilchcaseins liegt nach den Untersuchungen des Verfassers zwischen 2,19 und $7,5 \cdot 10^{-5}$ (Ylppö 4,5 und $8,2 \cdot 10^{-5}$). Weiterhin ließ sich zeigen, daß der isoelektrische Punkt der einzelnen Frauenmilchcaseine untereinander verschieden, aber bei derselben Frau immer konstant ist. Selbst ohne weitere Reinigung hergestellte Caseine zeigen diese individuellen Eigenschaften. Zusatz von NaCl zu den Caseinlösungen verschiebt den isoelektrischen Punkt nach der alkalischen Seite hin.

Die Hypothese von H. Meyer, daß die individuellen Unterschiede des Frauenmilchcaseins sich nicht nur auf die Flockbarkeit beschränken, hat durch die Untersuchung des Verfassers eine neue Stütze erfahren.

Neurologie und Psychiatrie.

Abt. 26 B.

Frisch und E. Fried, Wien: „Zur Frage der Bluteiweißstabilität bei Epilepsie“.

Serumeiweißbestimmungen wurden bei Epileptikern von einer Reihe von Autoren durchgeführt, jedoch mittels eines seither als unzulänglich erkannten Verfahrens, nämlich der Refraktometrie nach Reiß. Die Umrechnung der Brechungswerte in Eiweißprozente nach der Tabelle von Reiß ist deshalb unzulässig, weil die das Gesamteiweiß des Serums konstituierenden Eiweißkörper verschiedene Brechungswerte besitzen, es somit überhaupt keine spezifische Eiweißrefraktion gibt. (Starlinger.) Aus unserer Tabelle 3 ist auch die mitunter gegenläufige Bewegung zwischen den exakt bestimmten Eiweißmengen und den aus den Refraktometerwerten berechneten Zahlen ersichtlich.

Was die Eiweißstabilität betrifft, so gestatten die bisher vorwiegend angewandten Flockungsreaktionen keinen befriedigenden Einblick, da sie durchwegs viel zu grob sind, um die fein-nüancierten Verschiebungen in Erscheinung treten zu lassen. Georgi hat bekanntlich eine neue Plasma flockungsreaktion beschrieben, mit deren Hilfe er eine eigenartige, sogenannte „ionogene Kolloidstabilitätsstörung bei Epilepsie“ ermittelt haben will. Ohne uns hier auf die rein biologische Frage der Existenz einer solchen ionogenen Kolloidstabilität einzulassen, können wir nicht verhehlen, daß wir in dem methodischen Vorgehen Georgis einwandfreie Grundlagen für seine Schlüssefolgerungen nicht gegeben erachten. Sein Verfahren gestattet eine Reihe von Einwendungen, die sich teils darauf beziehen, seine Beweisführung keineswegs als zwingend erscheinen zu lassen, teils die methodische Exaktheit seiner Reaktion vom kolloidchemischen Standpunkt in Frage stellen.

Nun hat schließlich M. Meyer in der vorjährigen Versammlung der Gesellschaft deutscher Nervenärzte in Kassel über interessante Untersuchungen berichtet, welche eine auffallende Viscositätsniedrigung des Blutserums ergaben, wobei er auch mittels der allerdings noch lebhaft diskutierten Nägele-Rohrer-schen Methode zu Zahlen der Albumin-Globulinrelation gelangte, die im selben Sinne für eine Erhöhung der Kolloidstabilität sprechen. Wir kommen auf diese Untersuchungen noch zurück. Es ist jedoch aus den Verhandlungsberichten nicht zu ersehen, warum Meyer überraschenderweise zu dem Schlusse gelangt, in seinen Befunden eine Bestätigung einer Labilitätssteigerung im Sinne Georgis zu erblicken, wofür weder seine Methode noch seine Ergebnisse einen Anhaltspunkt gewähren.

Angesichts dieser Sachlage haben wir uns bei unseren Untersuchungen des zur Zeit exaktesten Verfahrens zur Analyse des Bluteiweißbildes bedient, der gravimetrischen Methode nach Starlinger. Sie liefert, unabhängig von Einflüssen des Wasser- und Elektrolytgehaltes, die effektive Gesamteiweißmenge sowohl als auch die Albumin-Globulinreak-

tion. Fibrinogenbestimmungen wurden im Citratplasma gleichfalls nach Starlinger durchgeführt.

Wenn man diese Bestimmungen nach unserer Gepflogenheit in serialen Untersuchungen durchführt, so ergibt sich, wie einige in Tabellen zusammengestellte Beispiele zeigen, eine eklatante Verschiebung der Eiweißfraktion nach der hochdispernen Phase im präparoxysmalen und im Anfallstadium, während postparoxysmal eine Verschiebung zugunsten der Globuline eintritt. Der Gesamteiweißwert unterliegt hierbei — entgegen der bisherigen Annahme — keiner wesentlichen, nur selten über die normalen Grenzen hinausgehenden Veränderung.

Die Fibrinogenwerte zeigen im allgemeinen eine bemerkenswerte Konstanz. Nur in einem einzigen Falle beobachteten wir eine präparoxysmal von unter- bis auf übernormale Werte sich entwickelnde Steigerung, auf deren Höhe sich der Anfall einstellte; nach diesem sank der Fibrinogenwert wieder zu seinem intervallären Niveau ab.

Die präparoxysmale Rechtsverschiebung der Eiweißfraktionen war in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle zu beobachten. Bei wenigen Kranken zeigte sich überhaupt keine nennenswerte Veränderung des Albumin-Globulinquotienten, in einem einzigen Falle schien sogar eine entgegengesetzte Bewegungstendenz vorzuliegen. Vor einer absoluten und generellen Gesetzmäßigkeit wird gewiß auch hier ebensowenig wie bei allen anderen Untersuchungen die Rede sein können.

Wir können somit die Befunde M. Meyers nicht nur vollkommen bestätigen, sondern auch dahin ergänzen, daß die Stabilitätsvermehrung durchaus eine Erscheinung der Periode der Anfallsvorbereitung ist, während die Linksverschiebung als ein reparatorisches Anzeichen zu werten ist. Weitgehende Schlüsse werden wohl angesichts unserer spärlichen Kenntnis über die Bedeutung der kolloidalen Eiweißstruktur nur mit großer Vorsicht gezogen werden können. Unter der Voraussetzung, daß dieser präparoxysmale Erhöhung der Bluteiweißstabilität eine gleichsinnige Bewegung im Gewebeeiweiß korrespondiert, sprechen die Ergebnisse für eine präparoxysmale Quellungszunahme der Gewebe, da den hochdispersen Phasen ein größeres Bindungsvermögen für Elektrolyte und Wasser zukommt. Diese Befunde führen somit zu denselben Ansichten, welche Frisch, Walter und Weinberger im Jahre 1922 auf Grund ihrer Studien über Kochsalz- und Wasserbewegung bei Epileptikern ausgesprochen haben. Wir verweisen hier auch auf die von Reichardt schon früher vertretene Ansicht, der mit Recht die Hirnschwellung, die ja einen vermehrten Quellungszustand darstellt, als einen sehr maßgeblichen Faktor der Anfallsgenese bezeichnete.

Schließlich sprechen diese Beobachtungen gegen die von einigen Autoren vertretene Ansicht, daß dem epileptischen Anfall ein anaphylaktischer Vorgang zugrunde liege, bei welchem eine starke Linksverschiebung zu erwarten wäre.

Literatur.

F. Georgi, Dtsch. Zeitschr. f. Nervenheilk., Bd. 83, 1924. — Klin. Wochenschr. Nr. 48, 1925.

M. Meyer, Verhandl. d. Ges. dtsch. Nervenärzte in Kassel 1925. Verlag Vogel, 1926.

W. Starlinger, Bioch. Zeitschr. 140 und 143, 1923.

Frisch und Walter, Zeitschr. f. d. ges. Neur. und Psychiatrie, Bd. 79, 1922.

Frisch und Weinberger, Zeitschr. f. d. ges. Neur. und Psychiatrie, Bd. 79, 1922.

Reichardt, Arb. a. d. Psychiatr. Klinik zu Würzburg, Bd. 8. Jena 1914.

Dermatologie.

Abt. 29.

R. Rosner, Wien: „Bisherige Erfahrungen über die Malaria behandlung der Frühstadien der Lues“.

Vortr. berichtet im Anschluß an die Ausführungen Steins über die gemeinsam mit Mattuschka durchgeführten, statistischen Untersuchungen, welche sich über einen Zeitraum von vier Jahren erstrecken und fast sechshundert genau beobachtete Patienten umfassen. Am sichersten ist die günstige Beeinflussung syphilitischer Veränderungen der Rückenmarksflüssigkeit durch eine kombinierte Malaria-salvarsankur im Frühstadium der Syphilis. Es ist daher be-

gründete Hoffnung, durch eine frühzeitig eingeleitete, kombinierte Malaria-salvarsankur späteren schweren Veränderungen des Zentralnervensystems vorzubeugen.

R. O. Stein, Wien: „Erfolge der kombinierten Neosalvarsan-Malaria-behandlung bei Syphilis“.

Schon die älteren, erfahrenen Syphilidologen unterstützten jede Syphilisbehandlung durch allgemein roborierende Prozeduren (Arsen, Kaltwasserkuren, Höhenluft usw.). Als energischster, unspezifischer Heilfaktor hat sich das Fieber erwiesen und die ausgezeichneten Erfolge Wagner-Jaureggs bei progressiver Paralyse haben Kyrie auf den Gedanken gebracht, die Malaria als Unterstützungsmitel unserer Salvarsankuren heranzuziehen. Zunächst behandelte Kyrie mit kombinierten Neosalvarsan-Malaria-kuren Fälle älterer Syphilis, deren pathologische Reaktionen im Blut oder im Liquor cerebrospinalis trotz mitunter intensiver Behandlung mit Neosalvarsan sich nicht ändern wollten. Die ausgezeichneten Resultate hierbei haben nun zum nächsten Schritt geführt: Behandlung der Frühsyphilis mit der kombinierten Neosalvarsan-Malaria-kur.

Versuchen wir, unseren derzeitigen Standpunkt in der kombinierten Neosalvarsan-Malaria-behandlung der Syphilis zu präzisieren, so sind folgende Leitsätze aufzustellen: 1. Diese Behandlungsmethode ist geeignet, noch in Fällen, in denen jede andere bisherige Therapie versagt, eine Besserung oder eine restitutio ad integrum herbeizuführen. 2. Diese Behandlungsmethode wirkt scheinbar um so intensiver und nachhaltiger auf die pathologischen Reaktionen im Blut und Liquor, je früher sie zur Anwendung kommt. 3. Es ist die Möglichkeit nicht von der Hand zu weisen, daß diese Behandlungsmethode bei frischen Syphilisfällen im sekundären Stadium als erste Kur angewendet, imstande sein wird, die ganze bisher übliche, chronisch intermittierende Behandlung der Syphilis zu ersetzen.

Touton, Wiesbaden: „Über die beruflichen und gewerblichen Hautaffektionen, die durch Pflanzen und ihre Bestandteile hervorgerufen werden“.

Den wirklichen, durch Pflanzen selbst hervorgerufenen Hautausschlägen durch gewerbliche oder berufliche Tätigkeit sind natürlich am meisten ausgesetzt Gärtner, Landwirte und landwirtschaftliche Arbeiter, Blumenhändler, Botaniker, Pflanzensammler, -sortierer, -verpäcker und -verkäufer. Ich konnte etwa vierzig verschiedene Arten hier in Betracht kommender Reizpflanzen zusammenstellen. Am wichtigsten aber sind die japanischen Primeln und die nordamerikanischen und japanischen Sumacharten (*Rhus*).

Eine zweite Gruppe durch Pflanzengifte auf der Haut gefährdet wird gebildet durch Holzarbeiter, Holzfäller, Pflanzenschäler, Schreiner, Polierer und Lackierer. Für die ersten ist meist der Holzstaub, das Sägemehl der Reizträger, gegen den nicht selten echte Idiosynkrasie oder doch leichte Sensibilisierbarkeit besteht, für die drei letzteren Berufszweige spielt das aus den Koniferen gewonnene Terpentinöl die Hauptrolle. Von den Reizhölzern seien als die am meisten in Betracht kommenden nur genannt: Mahagoni-, Palisander-, Satin- und Teakholz. Genau studiert sind die Beziehungen der beiden letzteren. Daneben ist noch etwa ein Dutzend bekannt, darunter besonders das australische Schwarzhölz (Acacia melanoxylon), neuerdings auch das Holz von *Thuja occidentalis*, das sowohl für die Haut als die Schleimhäute gefährlich werden kann, besonders bei Schreinern.

Von den pflanzlichen Schädlichkeiten, die einer dritten Gruppe von Berufsangehörigen, den Obstarbeitern, -pflückern, -sortierern, -verpackern, den Konservenarbeitern für getrocknete und eingemachte Früchte drohen, seien genannt schädliche Pflanzensäuren, die ganz besonders beim Kandieren von Früchten, z. B. von Edelkastanien in Südfrankreich eine um die Nägel etablierte Erkrankung, das „mal des confiseurs“ hervorrufen. Ferner erzeugt bei den Orangeschälern das ätherische Öl der Schalen einen Ausschlag an den Händen. Bei Hopfenpflückern wird ein heftiger Ausschlag auf den Inhalt der Drüsenaare der Fruchtschuppen bezogen.

Aus einer vierten Gruppe: Gemüsearbeiter wird die „Spargel- sowie die Bohnenkrätze“ erwähnt, ferner der Sellerieausschlag, bei dem es gelang, die Überempfindlichkeit durch das Blutserum der Idiosynkrasiker auf Gesunde zu übertragen.

Besonders gefährdet sind 5. die Arbeiter in Drogenappreturen und -fabriken, von denen ich nur kurz die nenne, die mit dem Seidelbast (Daphne Mezeum), der Brotwurzel (Dioscorea transversa in Australien), der Meerzwiebel (Scillo maritima), der Raute (Ruta graveolens), der Thapsia garganica und dem Benediktuskraut (Cicus benedictus) zu tun haben.

Ihnen schließen sich in einer sechsten Gruppe die Arbeiter in chemischen Fabriken, Chemiker und Apotheker an, bei denen besonders die Gewinnung der Alkaloide und ihre Verarbeitung wichtig ist. Aconit, Atropin, Chinin, Opium, Emetin sind mit ihren Derivaten die Hauptschädlinge. Bei der Emetinidiosynkrasie hat sich ganz besonders die nahe Beziehung zur Anaphylaxie neben anderen Kennzeichen durch die passive Übertragung auf Gesunde herausgestellt.

Seiler, Gewebespinnereiarbeiter, Rauher in Wollfabriken leiden oft sehr an den Händen, teils durch das Alkaloid Canabin des Hanfes, teils durch ein in demselben enthaltenes Harz. Auch Bestandteile des Flachs, z. B. des Anaphylaktogen Edestin kommen als Reizkörper in Betracht. Die Hände der Wollrauher leiden durch mechanische Schädigung seitens der Weberkarte (Dipsacus fallonum).

Ein besonderes Kapitel bei den gewerblichen Pflanzendermatosen bildet die Feststellung der Organe, in denen der Reizstoff gebildet, und aus denen er auf die Haut übertragen wird, z. B. Milchsaft- und Harzgänge, äußere und ins Gewebe versenkte Drüsen. Auch die Kenntnis des Pflanzenteils, Wurzel, Rinde, Holz, Blätter, Blüten, Früchte, Samen muß bekannt sein usw., wenn man wirksame Schutzmaßnahmen treffen soll. Solche sind übrigens in vielen Betrieben mit Erfolg eingerichtet und betreffen hauptsächlich die körperliche Reinigung durch Bäder, alkoholische oder ätherische Abwaschungen, sowie die Reinigung der Luft in den Arbeitsräumen durch Entstaubung.

Am meisten gebricht es noch an der Kenntnis der Reizstoffe selbst und ihrer chemischen Konstitution. Viele von denselben scheinen zu den Glykosiden, ätherischen und anderen Ölen und Harzen zu gehören, vor allem aber zu den Alkaloiden. Auch Saponine kommen in Betracht. Fraglich ist die Bedeutung der in manchen Zwiebeln vorkommenden Kalkoxalatkristalle oder Raphiden, die vielleicht nur mechanisch wirken. Genaueres über diesen fast wichtigsten Punkt der ganzen Frage findet sich in Toutons ausführlicheren Veröffentlichungen über diesen Gegenstand.

Axmann, Erfurt: „Ambulatorische Lupusbehandlung mit Pytropin“.

In die Behandlung des Lupus teilten sich von jeher die stationäre und ambulatorische Kur, wobei seitens der Klinik naturgemäß die stationäre, weil scheinbar bequemer, überwiegend war. Auch galt der Lupus vor langer Zeit als ein der Chirurgie verfallenes Leiden, was eine ambulatorische Behandlung mehr oder weniger ausschloß. Selbst die später in den Vordergrund tretende dermatologische Bewertung forderte zunächst Anstaltsaufnahme zur nachhaltigen Therapie der verschiedensten Methoden, insbesondere bei der Finsenbehandlung, wo bei ausgedehnten Herden eine ausreichende Durchstrahlung lang dauernde, tägliche Vornahme des Kranken erforderte. — Es ist natürlich nicht allzu schwer, einen Lupusfall, welchen man in der Klinik hat und täglich ärztlich versorgen kann, bei beliebig langer, stationärer Behandlung, schließlich zu heilen. Das läßt sich schon bei einfacher Pyrogalluskur — mit täglich vom Arzt ausgeführten Verbänden gewiß sehr sicher — erreichen. Damit ist uns aber zur Ausrottung des Lupus nicht genügend gedient. Ohne schnelle ambulatorische und auch möglichst schmerzlose,

mit geringen Kosten verknüpfte Behandlung werden wir dies niemals erreichen. Was hilft eine Salbenbehandlung, die der Kranke selbst ausführen soll, z. B. mit Pyrogallus oder ähnlichen Äzimitteln, wenn er es unbeschadet der Schmerhaftigkeit sowie der Unbequemlichkeit nicht streng vorschriftsmäßig tut? In der Klinik können wir das erzwingen und eben damit den Erfolg, draußen nicht. Wir können indessen auch zur Strahlentherapie die Kranken nicht täglich, zumal von auswärts, kommen lassen, um eine Fülle von teuren Einzelanwendungen mindestens monatelang vorzunehmen. Wir müssen, abgesehen von unseren sonstigen bewährten Anwendungsformen, welche daneben unterstützend Platz haben, über schnell wirkende Mittel verfügen, deren Gebrauch lediglich dem Arzt vorbehalten bleibt und die den Händen des Kranken völlig entzogen sind. Hierzu kann man ohne weiteres das Pyotropin rechnen. Nach Anlegung des typischen Verbandes hat der Kranke nichts daran zu machen, tut er es doch, so bekommt er Schmerzen und läßt von weiteren Versuchen ab. Die Notwendigkeit des Verbandwechsels treibt ihn nach der vorgeschriebenen Frist zum Arzt, wo er den Fortschritt seiner Kur sehen kann. Ein neu angelegter Verband fördert diese weiter, während der Heilungsvorgang völlig schmerzlos verläuft. Man vergleiche hiermit die Schmerhaftigkeit der Pyrogallussalbe, welche nicht nur beim täglichen Wechsel brennt, sondern auch da u e r n d Tag und Nacht mehr oder weniger den Patienten quält. Wollen wir aber, wie es bisweilen nötig erscheint, bei unbedingt langen Pausen neben dem Pyotropin noch Pyrogallus oder dergleichen verwenden, so brauchen die Konzentrationen nicht so hoch zu sein, daß sie wirkliche Schmerzen verursachen. Selbstverständlich kann daneben in längeren Pausen, also erst ambulatorisch, die physikalische Therapie ihren Platz haben, wenn man auch ohne sie bei konsequenter Pyotropinbehandlung wohl, genau wie mit Pyrogallol, jeden Lupusfall unter Verfolgung eventueller Rückfälle ausheilen kann.

Von einer früher allerwegen beobachteten Schmerhaftigkeit des Äzimittels wissen meine nunmehr etwa 250 Pyotropinpatienten nichts mehr zu berichten. Selbst empfindliche Leute klagen kaum darüber, während die früher mit Pyrogallol Vorbehandelten erklären, nicht den zehnten Teil der damaligen Schmerzempfindung zu haben. Man kann somit die Pyotropinkur bei genügender Erfahrung in der Anwendungstechnik wohl als praktisch schmerzlos bezeichnen. Bei der guten, alten Bekannten, der Kalilauge, von deren überragender Heilwirkung ich mich nie überzeugen konnte, die auch viel zu langsam wirkt und gewissermaßen als Prinzip des Pyotropins hingestellt wird, ist die Schmerhaftigkeit ganz gewiß kein geringe, zumal in Verbindung mit Kreosol, dem herzhaften Verstärkungsmittel unserer alten Pyrogallussalbe, welche nicht mehr oder weniger elektiv wirkt als das Pyotropin. Die kosmetischen Auswirkungen lassen sich allerdings bei keiner unserer Methoden sicher voraussehen. Trügerisch ist ferner die vergleichende Erprobung verschiedener Mittel am selben Patienten, da wir alle wissen, daß sogar symmetrische Hautstellen nicht den gleichen Krankheitscharakter tragen. Im Laufe der letzten zwanzig Jahre moderner Lupustherapie haben wohl wir alle vielerlei an uns vorüberziehen sehen, Heilungen durch manche neue Methoden, aber auch Fehlschläge und Rückfälle nach allen Methoden; somit verdient ein Mittel unsere Anerkennung, welches nicht nur zunächst schnell, wohlfeil und einfach die Krankheit zum Schwinden bringt, sondern naturgemäß ebenso schnell mögliche Rezidive wieder beseitigt.

Auch im Interesse der Wieder- und der Nachbehandlung liegt es, daß unsere Kranken sehen, wie schnell bei ihnen Erfolge erzielt werden, um sie ausreichend lange an den Arzt zu fesseln. Das Pyotropin ist natürlich leider noch nicht das langgesuchte Universalspezifikum, aber nach Form, Anwendungsart und Zusammensetzung zum mindesten das beste Äzmittel, welches wir seit der Einführung des Pyrogallol erhalten haben, und sehr wohl imstande, bei zielbewußter durchgreifender Anwendung der Ausrottung des Lupus zu dienen.

Hieran anschließend möchte ich noch einiger Mittel gedenken, welche nicht nur stark unterstützend die Pyotropinkur fördern, sondern auch narbenverweichend den kosmetischen Erfolg manchmal wesentlich ver-

bessern. Hierher gehört in erster Linie das Ectebin, wie es in der von Volk, Wien, aufgegebenen Weise in die lupösen Geschwüre nebst Umgebung eingerieben wird, wodurch meist ein sehr schnelles Vernarben erzielt wurde. Außerdem bedienen wir uns nächst der von Unna erwähnten Zusammensetzung von Pepsin nebst Salzsäure, eines anderen Verdauungsfermentes in Gestalt des Pankreas-Disperses, wie es von der Krause Medico G. m. b. H., München, in Pflasterform geliefert wurde. Besonders bei Keloiden wurde gute Erweichung erzielt, während bei übermäßiger nachfolgender Hautabschuppung, fettiger Degeneration usw. eine von Muchow in Hamburg angegebene Salbe, Chaulmoograester enthaltend, gute Dienste leistete.

Wenn man daher Lupusheilstätten gründen will, so möge man nicht wenige geschlossene Anstalten mit 50 oder gar 100 Betten einrichten, in denen die Kranken monate- und jahrelang in holdem Nichtstun verweilen, Zeit und Arbeit verlierend und verlernend, Kinder die Schule versäumend, sondern es genügen 5—10 Betten für besondere Fälle reichlich, und zwar in möglichst vielen, verstreuten Anstalten. Dazu komme eine gute Ausstattung mit Apparaten und Personal, daß die Kranken schnell abgefertigt werden und baldigst wieder in ihr Heim oder zur Arbeit zurückkehren können. Für jeden sonst stationären Fall können wir auf diese Weise mindestens zehn ambulatorische heilen.

(Vorführung von Lichtbildern, welche die Resultate der Pyotropinbehandlung erläutern.)

Axmann, Erfurt: „Behandlung der Pigmentatrophie mittels lichtsensibler Stoffe“.

Die Beseitigung der Pigmenthyper- wie -atrophie bietet oftmals eine ebenso begehrte als undankbare Aufgabe, nur daß bisher die Atrophie in Gestalt der Vitiligo nebst anderen Anomalien der schwierigere Teil war, wozu hauptsächlich eine gewisse kontrastierende Anreicherung von Pigment neben den Randzonen beitrug.

Wenn derartige entfärbte Partien auch nicht sehr häufig zur Behandlung kommen, so sind sie doch für manche Personen, wie Sängerinnen und andere, der darstellenden Kunst Angehörige sehr berüstsörend, da auch die schönste Schminke zum Ausgleich nur mangelhaft genügt. Ausreichende Gegenmittel standen uns nicht so recht zu Gebote; insbesondere versagte die Sonne, wie die schärfsten künstlichen ultravioletten Strahlen zur Pigmentierung, zumal auch das Erythem ausblieb.

Der von E. Freund, Triest, vor langen Jahren gegebenen Anregung folgend, daß nämlich Kölnisches Wasser im Sonnenlicht die Haut dunkler färbt, zum mindesten aber mehr oder weniger dem normalen Kolorit anpaßt, habe ich Vitiligo oder andere pigmentlose Hautstellen vor und während der Bestrahlung mit Ultraviolet durch Eau de Cologne-Einreibungen dunkler gefärbt. Hierzu muß man die Umgebung des Vitiligofleckes scharfrandig mittels lichtdichter Salbe abdecken, während man später diese Randpartien mit dem üblichen Bleich- nebst Schälmitteln noch ausgleichend aufhellen kann.

Nachdem ich dieses Verfahren bereits seit fast zehn Jahren anwandle, hielt ich es mit Rücksicht auf die seinerzeit von E. Freund erfolgte Publikation nicht für nötig, etwa besonders darüber zu berichten, bis mir die Mitteilung von E. Hoffmann und H. Schmitz in Nr. 34 der „M. m. W.“ nachträglich in die Hände kam und die früheren Beobachtungen bestätigte. Die betreffenden Verfasser sind allerdings auf den therapeutischen Teil nicht eingegangen und haben bisher keine praktischen Vorteile für Vitiligo kranke daraus gezogen. Ich möchte das aber doch in der oben von mir angegebenen Weise empfehlen, wenn es sich auch nur um wenige Fälle handeln dürfte.

Weitere Untersuchungen der betreffenden pigmentierenden Stoffe, welche auf meine Veranlassung die Firma C. Töpfer in Seebenisch bei Leipzig vornahmen, führten dazu, hauptsächlich im Eugenol und Phellandren die fraglichen Erreger festzustellen, welche unter dem Einfluß der Sonne oder künstlicher ultravioletter Strahlung die Bräunung der Haut bewirken. Mit Zimtaldehyden und einigen anderen Stoffen in reiner alkoholischer Lösung vermengt stellen sie das betreffende Mittel dar, welches nebenbei naturgemäß einen sehr an-

genehmen aromatischen Geruch hat und selbst lichtempfindlich ist. Als genauere Zusammensetzung gibt die Firma noch an: Reine, weingeistige Lösung von Eugenol, Phellandren, Caryophyllen, Limonen, Dipenten, Linalylacetat und Cineol. Mittels einer Art „Ätzfeder“ von Glas wird die Flüssigkeit auf den betreffenden Körperteil aufgetragen und eingerieben.

Hygiene.

Abt. 32.

P. Schmidt, Halle: „Der gegenwärtige Stand der experimentellen und klinischen Forschung über die Ursachen der Bleivergiftung“.

Die neue Gesetzgebung betr. Ausdehnung der Unfallversicherung auf die Berufskrankheiten von 1924 erheischt dringend scharfe Diagnosestellung. Das gilt ganz besonders für die berufliche Bleivergiftung, eine unserer wichtigsten, aber auch vielgestaltigsten Berufskrankheiten.

Wiewohl der Diagnostik eine Reihe objektiver Merkmale (die sogenannten Kardinalsymptome: Bleisaum, Colorit, Porphyrinurie, basophile Körnung des Bluts) zur Verfügung stehen, stößt sie doch oft auf Schwierigkeiten, wenn z. B. eine ernstere Schädigung ohne wesentliche, subjektive Beschwerden festgestellt werden soll, oder wenn Verdacht auf Simulation besteht.

Hier scheint die chemische Analyse künftig eine entscheidende Rolle spielen zu sollen, namentlich seitdem amerikanische Forscher an der Harvard Medical School in Boston die alte Auffassung von der großen Bedeutung im Blute zirkulierenden Bleis und des Bleis im Urin erhärtet haben (Fairhall, Aub und Mitarbeiter).

Wir haben im Hygienischen Institut der Universität Halle die letzten zwei Jahre an der Verbesserung der chemischen Mikroanalyse gearbeitet (A. Necke, M. Klostermann und Referent) und glauben zu einem brauchbaren Verfahren der Feststellung kleinsten Bleimengen im Blut, Urin, Kot und Leichenteilen gelangt zu sein.

Dieses Verfahren ist ein doppeltes, ein quantitativ-colorimetrisches und ein qualitativ-spectrographisches. Das erstere knüpft an eine ältere, von Trillat für Blei zuerst empfohlene Methode mit dem Arnold-Menzelschen Reagens (Tetramethyldiamido-diphenylmethan) an und beruht auf einer Blaufärbung des Reagens mit PbO_2 in Eisessig. Das spektrographische Verfahren bedient sich des neuen, von Löwe bei den Zeißwerken konstruierten Apparats und liefert Photogramme mit den charakteristischen Blei-Emissions-Spectrallinien. Wir haben die Technik beider Verfahren im Institut in mehrfacher Hinsicht verfeinern und zuverlässiger gestalten können.

Unsere bisherigen Erfolge bei schwierigen Fällen von Vergiftungsverdacht in der Versicherungspraxis und Fällen unserer hiesigen medizinischen Universitätsklinik (Prof. Volhard) sind ermutigend. Es besteht die Möglichkeit, wenn nicht in allen, so doch in vielen fraglichen Fällen beruflicher Bleischädigung objektive Entscheidungen zu treffen, wo die klinische Diagnostik allein versagt. Naturgemäß kann man dabei die klinische Beobachtung selbst nicht entbehren.

Dold, Marburg: „Das gewebsbiologische Verhalten der Bakterien“.

Zur Charakterisierung und Diagnose eines Bakteriums wurde bisher — mit wenigen Ausnahmen — nur das morphologische, das kulturbiologische, das serologische und das allgemein pathogene Verhalten geprüft.

Einen genaueren Einblick in den Mechanismus des pathologischen Geschehens gewährt die Prüfung des gewebsbiologischen Verhaltens der Bakterien an der enthaarten Haut pigmentärer Meerschweinchen. Die intrakutan in die enthaarte Haut solcher Meerschweinchen eingespritzten Bakterien befinden sich in einer lebenden Kammer, in der ein großer Teil des pathologischen Geschehens sich vor unseren Augen abspielt. Dold konnte durch systematische Untersuchungen mit Hilfe dieser Methode unter anderem den Nachweis erbringen, daß es:

Toxische und atoxische Staphylococcus- und Streptococcusstämme, toxische und atoxische Colistämme, toxische und

atoxische Proteustämme, toxische und atoxische Vibrionen, toxische (nekrotisierende) und atoxische (nicht nekrotisierende) Typhusstämme gibt.

Für die Klinik ergeben sich aus diesen Feststellungen wertvolle Aufschlüsse und neue Gesichtspunkte.

Die grundsätzliche Prüfung des gewebsbiologischen Verhaltens der Bakterien nach der von Dold angegebenen Methode bildet eine wichtige Ergänzung der bakteriologischen Diagnostik.

Neisser, Frankfurt: „Über Milchversorgung der Großstädte“.

In der Milchversorgung sind allmählich große Veränderungen vor sich gegangen, so daß heute als normale Milch in der Großstadt die bearbeitete Molkereimischmilch anzusehen ist. Durch die Verlängerung des Milchweges und durch die Mischung großer Milchmengen, im Zusammenhange mit der Zunahme der Tuberkulose und der typhösen Erkrankungen (abgesehen von noch anderen Krankheiten) ist es dahin gekommen, daß eine Molkereimischmilch in Form der Kannenmilch nicht als unbedenklich bezeichnet werden kann, sondern vor Genuß nochmals richtig erhitzt werden muß. Da in Fabriken und Betrieben, in Schulen, Sportplätzen, Anstalten u. dgl. nicht die Sicherheit besteht, daß in jedem Falle richtig erhitzt wird, da ferner durch Mangel an Zeit, Geld oder Verständnis auch in weiten Bevölkerungskreisen mit dem sachgemäßen Abkochen der Milch nicht mehr gerechnet werden kann, so liegt im Hinblick auf die öffentliche Gesundheit für größere Gemeinwesen Veranlassung vor, für die Lieferung einer dauernd wirklich einwandfreien Milch an die Verbraucher Sorge zu tragen, welche ohne nochmalige Erhitzung gefahrlos genossen werden kann. Um aber in großen Städten eine wirklich einwandfreie Mischmilch zu gewährleisten, sind Überwachung von Personal und Milchvieh ebenso wenig ausreichend wie Stichprobenkontrollen in Betrieben und Verkaufsstellen. Nur eine Flaschenmilch (Molkereiafüllung), die mit automatischen Apparaten unter dauernden Registrierkontrollen aller notwendigen Zeiten und Wärmegrade und unter sachverständiger, unabhängiger Überprüfung aller Registrieraufzeichnungen und Apparate einwandfrei hergestellt ist, kann von einer Behörde als ohne nochmalige Erhitzung gefahrlos genießbar gewährleistet werden.

Die Unschädlichmachung durch die sogenannte Dauererhitzung ist ein besonders der Kontrolle bedürftiges Verfahren; in richtiger Weise ausgeführt und durch entsprechende Kontrollen sichergestellt, ist es aber der Hocherhitzung wegen der geringen Veränderungen der Milch (z. B. hinsichtlich der Gerinnbarkeit) vorzuziehen. Weniger als 63° für $1/2$ Stunde darf die Erhitzung nicht betragen. Eine gesetzliche Regelung muß den „Markenartikel“ Flaschenmilch (Molkereiafüllung) gegenüber hygienisch minderwertigen Flaschenmilchen schützen. Ebenso bedürfen die Bezeichnungen: hocherhitzt, dauererhitzt, roh, Trinkmilch, Kochmilch eines ausreichenden, gesetzlichen Schutzes. Dickmilch ist als wirklich ungefährlich nur anzusehen, wenn sie aus dauererhitzter Milch selbst hergestellt ist, oder wenn sie als Yoghurt (oder eine ähnliche Zubereitung) aus genügend lange hocherhitzter Milch in einwandfreien Flaschen hergestellt wird. Auch hier kann eine behördliche Gewähr nur übernommen werden, wenn automatische Apparate und Registrierungen die notwendige Sicherheit verbürgen. Bakteriologische Normen sind zunächst nicht als Maßstab der Milchbeschaffenheit behördlich festzulegen. Der bakteriologische Colititer in irgendeiner Form eignet sich sehr für manche Zwecke der Milch- und Yoghurtuntersuchung. Der Milchhandel bedarf eines Zulassungsverfahrens, durch welches sowohl leistungsunfähige Zwergbetriebe wie unzweckmäßig eingerichtete oder gehandhabte Betriebe ausgeschaltet werden können. Für die Vorbildung des gesamten mit der Gewinnung, der Bearbeitung und dem Vertrieb der Milch beschäftigten Personenkreises sind Milchschulen und Milchhochschulen nötig (die wohl am besten den Gesundheitsbehörden unterstellt werden). In ihnen muß die Ausbildung durch medizinische Hygieniker, Tierärzte, Nahrungsmittelchemiker, Milchingenieure, Milchwirtschaftler und Landwirte erfolgen. Das beste Mittel zur Hebung des Milchverbrauches ist, abgesehen vom Preise, die Lieferung einer gut schmeckenden und ohne nochmalige Erhitzung gefahrlos genießbaren, hierfür behördlich gewährleisteten Trinkmilch.

G. Lockemann, Berlin: „Über Adsorption und Desinfektionswirkung“.

Als erste Stufe des eigentlichen Desinfektionsvorganges wird die Adsorption des Desinficiens an der Oberfläche der Bakterien angesehen. Wenn aber die Bakterien nicht in wässriger Aufschwemmung frei schwebend, sondern an gewissen Unterlagen (Fäden, Geweben) haftend, der Wirkung der Desinfektionslösung ausgesetzt werden, tritt die Frage auf, ob auch die adsorbierende Wirkung dieser Bakterienunterlagen einen Einfluß auf die Desinfektionswirkung ausübt. Bei früheren mit Ulrich ausgeführten Versuchen¹⁾ hatte sich gezeigt, daß Kresolseife von tierischer Faser (Wolle) bedeutend stärker adsorbiert wird als von pflanzlicher (Leinen und Baumwolle), daß aber in der Desinfektionswirkung von Kresolseifenlösungen auf Staphylokokken und Typhuskeime, an den genannten Stoffen haftend, kein wesentlicher Unterschied zu erkennen war.

In neuern mit Picher ausgeführten Versuchen zeigte sich nun, daß die Verhältnisse bei Sublimatlösungen ganz anders liegen. Metallsalze (geprüft sind $HgCl_2$, $AgNO_3$, $CuSO_4$, $FeCl_3$) werden in wässriger Lösung ebenfalls von tierischer Faser stärker adsorbiert als von pflanzlicher. Während sich die Salze bei den letzteren völlig wieder auswaschen lassen, ist das bei den tierischen Fasern nicht der Fall. Hier geht die physikalische Adsorption alsbald in chemische Bindung über. Diese Verschiedenheit der Adsorption macht sich nun in der abtötenden Wirkung der Sublimatlösungen auf die an verschiedenen Stoffarten haftenden Bakterien in eigenartiger Weise geltend. Geprüft wurden Gewebe aus Wolle, Seide, Leinen und Baumwolle. Bei sonst ganz gleichmäßiger Behandlung (nach Beendigung der Einwirkung Waschen der Läppchen in Wasser, Schwefelammoniälsung und wieder in Wasser) ist die desinfizierende Wirkung bei den schlecht adsorbierenden, pflanzlichen Fasern erheblich größer, als bei den gut adsorbierenden, tierischen Fasern. Paratyphus B-Keime werden z. B. auf Baumwolle schon durch Sublimatlösungen abgetötet, deren Gehalt etwa ein Hundertstel von dem beträgt, der unter den gleichen Bedingungen zur Abtötung derselben Keime, auf Wolläppchen haftend, notwendig ist. Die Werte von Seide und Leinen liegen dazwischen.

A. Wolff-Eisner, Berlin: „Das Verfahren des antitoxischen Serums bei der experimentellen Tetanusinfektion und seine theoretische und praktische Bedeutung für die Probleme der antitoxischen Serumtherapie“.

Die Arbeiten Behrings und Ehrlichs haben die Lehre von der antitoxischen Immunität so dargestellt, daß man irrigerweise glaubte, hier seien keine Probleme übriggeblieben. Die Proteinkörpertherapie im Gefolge der Lehre von der unspezifischen Immunität hat weiter zur Folge gehabt, daß diese Gebiete vernachlässigt wurden. Zu unrecht, denn aus unseren Untersuchungen scheint der Schluß berechtigt, daß durch unspezifische Mittel spezifische Immunitätskräfte nicht geschaffen, sondern mobilisiert werden. Die Begriffsbestimmungen der zellulären Immunität haben falschen Anschauungen Eingang verschafft. Unter zellulärer Immunität darf man nur die Beteiligung lokaler Organkomplexe an der Immunkörperbildung ansehen. Es folgte ein Bericht über Versuche über die Bindung des Tetanustoxins an die Rezeptoren des Zentralnervensystems und andere Organe, aus denen neben Schlußfolgerungen für das Wesen der natürlichen Immunität der Begriff des präformierten Antitoxins abgelehnt wird.

Mit der von uns erprobten Methode, der natürlich dosierten Tetanusinfektion, wurden die bekannten Versuche Bings gegenüber der Tetanuserkrankung nachgeprüft. Mit so genanntem Leerserum wurde in Vorspritzung, gleichzeitiger Spritzung und Nachspritzung die prophylaktische, die krankheitshemmende und die heilende Wirkung geprüft. Die ausgedehnten Versuchsreihen ergaben übereinstimmend, daß eine Wirkung des Leerserums bei keiner Form der Anwendung vorhanden ist: zugleich eine experimentelle Nachprüfung der Proteinkörpertherapie.

Überraschend waren die Resultate, die mit hohen Dosen antitoxischen Serums bei gleicher Versuchsanordnung erzielt

wurden. Auch hier ergaben immer wiederholte Versuche an Mäusen, daß der natürlichen Tetanusinfektion gegenüber auch bei prophylaktischer und gleichzeitiger Darreichung das antitoxische Serum wirkungslos war. Am Meerschweinchen konnte bei gleicher Anwendung auch in ungeheuren Dosen das antitoxische Serum das Auftreten des Tetanus in keinem Fall verhindern, jedoch war hier bisweilen eine Verlängerung des Lebens festzustellen und einzelne Tiere überlebten.

Diese Befunde stehen im Gegensatz zu den Beobachtungen, die allgemein am Menschen bei der prophylaktischen Anwendung von Tetanusantitoxin gemacht worden sind. An den von uns festgestellten Gesetzen, welche die Bindung des Tetanustoxins an dazwischengeschaltete Organrezeptoren beherrschen, wird nachgewiesen, daß die Größenunterschiede die Ursache dieser Differenz sein können.

Der Gehalt an Organrezeptoren, der beim Meerschweinchen sehr gering ist, dürfte den Unterschied ebenfalls bedingen. Vor allem ergibt sich jedoch aus den Versuchen als eine biologische Tatsache, daß die Wirkung des antitoxischen Serums nicht etwas Abstraktes ist, sondern mitbedingt ist, von der vitalen Tätigkeit des Organismus, welcher das betreffende Serum injiziert erhält. Hiermit dürften zahlreiche Beobachtungen über Differenzen der Serumwirkung am Krankenbett eine neue Beleuchtung erfahren.

Die Versuche führen also zu den tiefsten, biologischen Problemen. Weitere Aufschlüsse können Versuche an größeren Versuchstieren geben. Sie sollen sofort in die Wege geleitet werden, wenn die Beschaffung der erforderlichen Mittel gelungen ist.

G. Seiffert, München: „Gesundheitsunterweisung und Gesundheitslehre in der Schule“.

Gesundheitliche Erziehung in der Schule ist notwendig. Es ist neben der bisher bestehenden Gesundheitslehre eine praktische Gesundheitsunterweisung einzuführen, die bei den Schulanfängern zu beginnen hat. Sie soll nicht auf einzelne Stunden beschränkt werden. Gesundheitliche Erziehung kann in allen Fächern in geeigneter Anlehnung an den Stoff getrieben werden. Soweit möglich soll die Gesundheitsunterweisung durch praktische Anschauung und durch entsprechendes Vorbild der Lehrer erfolgen. Als Unterlagen für die gesundheitliche Erziehung können Gesundheitsgebote dienen, deren Inhalt, dem Fassungsvermögen entsprechend, den Kindern beizubringen und zu erweitern ist. Gesundheitliche Erziehung ist nicht auf die Volksschulen zu beschränken, sie hat in Mittel- und Fortbildungsschulen in entsprechender Art zu erfolgen.

Auf den Lehrerseminaren sind die Schüler in der gesundheitlichen Erziehung auszubilden und selbst zu richtiger Gesundheitspflege anzuhalten (entsprechende Maßnahmen in Bayern getroffen). Unterricht und Prüfung in Gesundheitspflege sollte für alle Lehramtskandidaten in Deutschland obligatorisch sein (in Bayern seit 15 Jahren durchgeführt).

Für Lehrer der Mittelschulen scheint eine entsprechende Ausbildung und Prüfung sehr wünschenswert, zum mindesten sollen die Mittelschullehrer mit einer Lehrbefähigung für Naturkunde an der Universität ein eigens für diesen Zweck gelesenes Kolleg über Gesundheitspflege hören.

Veterinärmedizin.

AbtLgg. 33 und 34.

Kombinierte Hauptsitzung beider Abteilungen.

Waldmann, Greifswald: „Virus, die Immunität und die Immunisierung bei Maul- und Klauenseuche“.

Verfasser erwähnt die zahlreichen, fruchtlosen Versuche zur Züchtung des Erregers, die seines Erachtens negativ bleiben, solange wir immer von Nährböden ausgehen, wie sie zur Bakterienzüchtung verwandt werden.

Weiter werden Mitteilungen gemacht von der erstaunlich langen Lebensfähigkeit des Erregers in der Außenwelt. Eine Abtötung bzw. Desinfektion gelingt mit den derzeitigen Desinfektionsmitteln noch sehr unvollkommen. Es wird schweflige Säure empfohlen.

Die Ansicht der Franzosen von der Pluralität des Maul- und Klauenseuchavirus wird bestätigt. Die derzeitigen Anwendungsmöglichkeiten des Riemser Hochimmunserums werden besprochen. Eine Eindämmung der Seuche und weitgehende

¹⁾ Desinfektion 8, 86 [1923].

Verringerung der wirtschaftlichen Verluste ist heute schon möglich.

D. von Oster tag, Stuttgart: „Geschichtlicher Überblick über die Maul- und Klauenseuchenforschung und neues Verfahren der Bekämpfung in Württemberg mit Hilfe des Maul- und Klauenseuchenserums“. (Unwirksamkeit der früheren Bekämpfung.)

Mitte der neunziger Jahre Einsetzung von Forschungskommissionen im Reichsgesundheitsamt und im Hygienischen Institut der Universität Greifswald unter Geheimrat Löffler, Einrichtung des Instituts auf Riems, weiteres Ausbauen durch Professor Waldmann, insbesondere Forschungen über die Eigenschaften des Virus, Verlauf der Infektion und über die Immunitätsverhältnisse, aufbauend auf den Forschungen des von der Landwirtschaftskammer für die Provinz Sachsen beauftragten Tierarztes Hecker, der Übertragbarkeit auf Meerschweinchen schon Ende der neunziger Jahre feststellte. Verbesserung des Immunserums mit bestimmtem Gehalt an Immunstoffen und außerordentliche Steigerung der Erzeugung, zur Zeit schon 2000 Liter pro Woche. Weitere Merksteine in der Forschung waren die Feststellungen französischer Forscher, daß es verschiedene Sorten von Maul- und Klauenseuchenvirus gibt, die sich immunisatorisch verschieden verhalten, und die Feststellung deutscher Forscher über die Bedeutung der Primäraffekte und der durch Generalisation entstandenen Sekundäraffekte für die Infektiosität der Seuche. Weiter wichtig die Forschungen Waldmanns über das elektive Verhalten des Maul- und Klauenseuchenvirus gegenüber unseren Desinfektionsmitteln, Wert der schwefeligen Säure gegenüber allen anderen Mitteln.

Weitere Ausführungen über die außerordentlich guten Erfolge der planmäßigen Anwendung des Riemser Serums in Württemberg, insbesondere im Verlauf und Herabsetzung der Übertragbarkeit durch Zwischenträger, dies ist der bisher größte Gewinn. So sind erhebliche Erleichterungen bei der Bekämpfung ohne veterinär-polizeiliche Nachteile möglich gewesen.

Ernst, Schleißheim: „Maul- und Klauenseuche“.

Der Vortrag erwähnt, daß die Maul- und Klauenseuche unter die akuten Exantheme einzureihen ist, und daß ihr Erreger zu den organotropen gehöre, der in erster Linie bestimmte Stellen der Haut, in zweiter das Blut, in dritter die Herzmuskelatur, sowie die Schleimhaut der Dickdärme befalle. Die Organotropie sei um so ausgebreiteter, je virulenter der Infektionsstoff ist. Beim klinischen Ablauf könne man als mildeste Formen die örtlich bleibende Infektionsaphte, ferner das Infektionsfieber ohne örtliche Erscheinung und endlich den gewöhnlichen Ablauf mit Exanthembildung oder anderer, örtlicher Reaktion unterscheiden. Schon vier Stunden nach kutaner Infektion einer Lieblingsstelle seien histologisch die Veränderungen der Infektionsstelle zu verfolgen, sechs Stunden nach der Infektion der Einbruch und die Vermehrung im Blut. Es werden die milden Erkrankungen beschrieben, die gewöhnliche Lokalisation an Vorliebestellen und Reizstellen und die Entstehung letzterer Infektionen aus Masseninfektionen durch zuwandernde, mit Virus beladene Leucocyten an die Reizstellen betont. Weiter geht der Vortr. auf die bösartige Form der Maul- und Klauenseuche ein und erwähnt besonders seltene Organerkrankungen. Auch an den Vorliebestellen selbst sei eine besondere Lokalisation derart gegeben, daß mildes Virus sich nur um die Spitzen der Hautpapillen entwickle, bösartiges sich bis ins Corium verbreite. Dementsprechend gingen die Gewebszerstörungen bei dem bösartigen Virus tiefer.

Die Verseuchung der Bestände ginge ebenso wie die Erkrankung des Einzeltieres von der Resistenz oder der Abwehrkraft der Gesamtheit der Tiere ab. Die normale Abwehrkraft der einzelnen Tiere schwanke bedeutend nach Herkunft, Haltung und Pflege, Fütterung und Alter. Nicht spezifische Leistungssteigerungen können bereits den Infektionsablauf wesentlich beeinflussen. Die normale Abwehr kann genügen, um Erkrankungsserien bald abreißen zu lassen. Heterogen erkrankte Tiere könnten schwerer oder leichter erkranken als normale Tiere trotz des gleichen Infektionsstoffes. Von hochinfektiösem Material genügte der fünfmillionste Teil eines Kubikzentimeter

einer Aphthendeckenverreibung von ganz frischer Aphthen. Von 48 stündigen Aphthen seien 125 mal, von 72 stündigen 8000 mal soviel zur sicheren Infektion nötig. Setzt man die zur kutanen Infektion an der Vorliebstelle ausreichende Menge gleich 1, so braucht man zur intraperitonealen Infektion 1000, zur subkutanen sogar 2000. Die Ausscheidung des Seuchengiftes erfolgt nicht nur durch die Aphthenflüssigkeit, sondern im Fieberstadium durch Speichel, Harn, Milch und wohl auch Kot. Bei der hohen Resistenz des Virus gegen Austrocknung ist eine Verschleppung der Seuche durch Stallstaub und Straßenstaub mit dem Wind glaubhaft. Je bösartiger der Seuchengang, desto niederer ist die Durchschnittszahl der Tiere verseuchter Bestände, je gutartiger die Seuche ist, desto größer ist die gleiche Durchschnittszahl. Das gutartige Virus verbreite sich demnach schwieriger und werde durch den erhöhten Vieh- und Menschenverkehr der größeren Bestände in diese eingeschleppt. Zum Schluß wurde die Frage der Ursachen des Bösartigwerdens der Maul- und Klauenseuche gestreift. Mit der Intensivierung der Viehzucht, der Möglichkeit rascher Wechselpassagen in gemischten Zuchtbetrieben, mit der Verjüngung der Viehbestände steige die Gefahr. Mit der Tendenz der höheren Gefährlichkeit und größeren Ausbreitung gehe in Deutschland eine fortschreitende Verjüngung des Viehbestandes gleich. Der hohe Fleischverbrauch großer Kriege bedinge eine derartige Verjüngung der Bestände und so komme es, daß tatsächlich jedesmal nach großen Kriegen die Maul- und Klauenseuche bösartig aufgetreten sei.

Mussen e i r, Berlin: „Epidemiologie und veterinärpolizeiliche Bekämpfung der Maul- und Klauenseuche“.

Die Ausbreitung der Maul- und Klauenseuche ist durch die überaus leichte Übertraglichkeit des Ansteckungsstoffes im höchsten Maße begünstigt und ihre Bekämpfung dadurch außerordentlich erschwert. Die Massenverbreitungen der Maul- und Klauenseuche erfolgen in der Hauptsache durch den Viehverkehr, in zweiter Linie durch die Molkereien. Alle übrigen Verschleppungsmöglichkeiten führen in der Regel nur zu Einzelverschleppungen.

Der überaus stark entwickelte und verwinkelte Viehverkehr in Deutschland macht eine wirksame Bekämpfung der Maul- und Klauenseuche mit veterinärpolizeilichen Maßnahmen allein unmöglich. Sie bedürfen dazu der Ergänzung und Unterstützung mit therapeutischen Maßnahmen. Dabei sind die neueren für die Bekämpfung der Maul- und Klauenseuche außerordentlich wichtigen Ergebnisse der Forschung zu berücksichtigen. Diese Forschungen haben ganz neue Erkenntnisse über die Frage, wann die Seuche als abgeheilt gelten kann, sowie über die Widerstandsfähigkeit des Ansteckungsstoffes der Maul- und Klauenseuche gegen schädigende Einflüsse, namentlich der Infektionsmittel gebracht.

Bei richtiger Ausnutzung dieser Forschungsergebnisse unter gleichzeitiger, zweckentsprechender Anwendung der Heil-, Not- und Schutzimpfung mit Riemser Hochimmunserum in den verseuchten und den gefährdeten, benachbarten Gehöften, eröffnen sich für die Bekämpfung der Maul- und Klauenseuche neue, erfolgversprechende Aussichten. Ein entsprechendes Bekämpfungsverfahren wird auf seine Durchführbarkeit und Wirksamkeit zur Zeit in der Provinz Ostpreußen geprüft. Von dem Ausfall dieser Versuche wird es abhängen, ob dies Bekämpfungsverfahren auch für die anderen, preußischen Landesteile eingeführt werden wird.

Nachträge.

Zu Abt. 4 a, Chemie S. 1181.

H. Wolter, Duisburg: „Herstellung, Eigenschaften und Verwendung von Porenkieseln“ (Silica Gel).

Seit langer Zeit ist bekannt, daß aktive Kieselsäure (Silica Gel) Gase und Dämpfe durch Kapillarwirkung verdichtet. Das Ergebnis der wissenschaftlichen Untersuchungen konnte sich, vor allem in den U. S. A., zu technischer Verwertung auswirken.

Das Kieselgel wird in der Regel aus Wasserglas durch Umsetzung mit Mineralsäuren und seltener mit Hilfe von organischen Säuren gewonnen. Vortr. erzielte unter anderem aus Wasserglas durch Reaktion mit Ammonsalzen, ferner mit überschüssiger Kohlensäure und nachfolgender Säurewaschung Gele

von erheblicher Absorptionswirkung. Geringer Alkaligehalt macht sich beim Glühen durch Sintern und Abnahme der Absorptionskraft bemerkbar.

Aus Silicikaten wurde Kieselsäure in so poröser Form erhalten, daß sich das Gewicht der Substanz durch Aufnahme von Toluoldampf im Exsikkator fast verdoppelte.

Zu den Porenkieseln zählen alle Stoffe, deren Oberflächenwirkung auf ein schwammartiges Kieselgerüst zurückzuführen ist. Pflanzliche Kieselsäure kann sich durch außerordentlich große Feinheit des Aufbaues auszeichnen. Das beste Beispiel dafür bildet das Tabaschir, dessen Saugwirkung schon fast ein Jahrhundert in der Literatur angegeben war, als man die ersten künstlichen Porenkiesel aus Wasserglas herstellte. Einzigartig ist das geringe Lichtbrechungsvermögen der Kieselsäure aus Bambusrohr. Durch Aufnahme von Lösungsmitteln läßt sich die Lichtbrechung beliebig verändern. Auf heißer Unterlage leuchtet Tabaschir, im Gegensatz zu den meisten Porenkieseln, besonders stark auf, so daß die Stärke der Phosphorescenz den Grad der Porosität veranschaulichen darf. Kieselsäureaufnahme aus Sol und ferner besonders thermische Behandlung kann zu opalartigem Material führen. Durch Tränken mit schwerflüchtigen Farbstofflösungen kann man edelsteinartige, beständige Stücke aus Tabaschir und künstlichen Gelen herstellen.

Die Menge der in Pflanzen vorhandenen Kieselsäure wechselt mit Art, Alter und Ort. Die Absorptionsfähigkeit der Pflanzenaschen richtet sich nach der Vorbehandlung, Wärmebehandlung mit reinem oder salzsäurehaltigem Wasser steigert die Absorptionsfähigkeit nicht; chemische Behandlung zur Freilegung des Kieselsäureskeletts führt in der Wärme zu Produkten geringer Absorptionswirkung. Eine Schilfasca nahm 87 % des Eigengewichts an Aceton auf, Schachtelhalm und Maisasca absorbierten 34,5 % Benzol im Exsikkator. Die Dämpfe werden aber wieder leicht abgegeben.

Von Mineralien lieferten Wachsopal, Chalcedon, verkieseltes Holz und Rohopal nur Absorptionswerte unter 2 %, Diatomeenerde, Polierschiefer vom Tempelberg und Kieselsinter vom Yellowstone Park, U. S. A., weniger als 7 %, dagegen nahm ein Ton 27 % Benzol und sogar 41,5 % Aceton im Exsikkator auf.

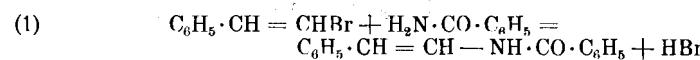
Durch zweckentsprechende Behandlung von natürlichen Porenkieseln lassen sich offenbar Stoffe von großer Oberflächenwirkung herstellen.

Zu Abt. 6, Pharmazie S. 1209.

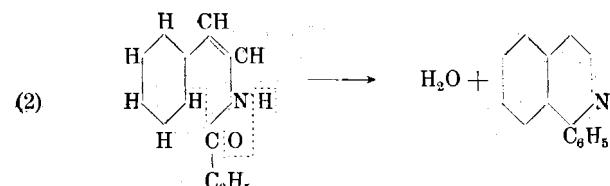
K. W. Rosenmund, Kiel: „Synthesen in der Isochinolinreihe“.

Nach den Verfahren von Pictet, Decker und ihren Mitarbeitern lassen sich di- und tetrahydrierte Isochinolinverbindungen verhältnismäßig bequem, nicht hydrierte und im Pyridinkern substituierte dagegen sehr schwer gewinnen.

Wegen der nahen Beziehung zu bekannten Alkaloiden unternahm es Vortr. in Gemeinschaft mit Margarethe Nothnagel und Hermine Riesenfeld die hier bestehende Lücke auszufüllen. Während sich α -ungesättigte Phenyläthylamine bzw. deren Derivate synthetisch nicht gewinnen lassen, gelang es die für die nachfolgenden Versuche wichtigen Acyl-derivate durch Umsetzung von ω -Bromstyrol mit Säureamiden bei Verwendung von Kupfer als Katalysator darzustellen. Z. B.



Die Wasserabspaltung aus diesen Verbindungen zwecks Ringschluß zu Isochinolinderivaten



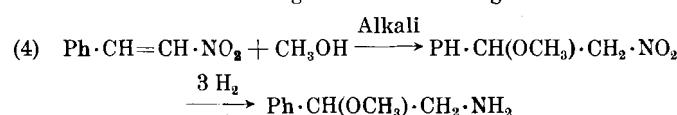
gelang mittels der gewöhnlichen Kondensationsmittel nicht, doch führte in einzelnen Fällen Erhitzen mit besonders präpariertem Aluminiumoxyd zum Ziel.

Bessere präparative Aabeuten ergab ein Verfahren, bei

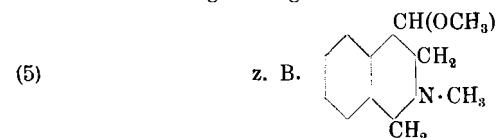
dem als Ausgangsmaterial Basen von folgendem Typus verwendet wurden:



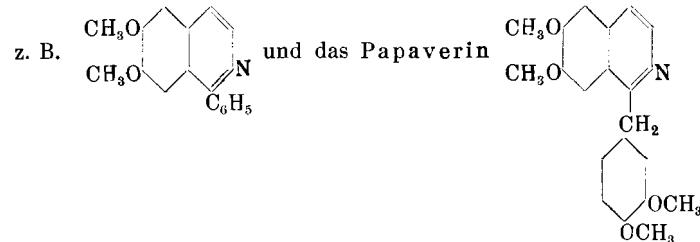
Diese lassen sich bequem aus Nitrostyrolen durch Anlagerung von Alkohol und nachfolgende Reduktion gewinnen:



Durch Behandeln mit Formaldehyd nach Decker geben diese Basen Verbindungen folgender Art:



Läßt man auf die Arylverbindungen obengenannter Basen (3) Phosphorpentoxyd einwirken, so entstehen gemäß Reaktion (2) die nicht hydrierten Isochinoline



5. Hauptversammlung der Kolloid-Gesellschaft in Düsseldorf vom 23.—26. September 1926.

K. Täufel und C. Wagner: „Aktuelle Acidität, potentielle Acidität und Pufferung“. (Vortrag von K. Täufel.)

In eingehenden Arbeiten ist von vielen Seiten auf die Bedeutung der Wasserstoffionenkonzentration für den Ablauf chemischer Reaktionen, für kolloidchemische Vorgänge usw. und damit auch für Probleme der Biologie, Lebensmittelchemie usw. hingewiesen worden. Der Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration kommt somit erhebliche Bedeutung zu. Nach dem heutigen Stand unserer Kenntnisse sind es drei Größen, welche die gesamten sauren Eigenschaften eines Systems ausmachen: 1. die Wasserstoffionenkonzentration; 2. die Titriercaridität bzw. -alkalität; 3. die Nachgiebigkeit bzw. die Pufferung.

Die Wasserstoffionenkonzentration (aktuelle Acidität) charakterisiert den augenblicklichen Zustand eines Systems. Treten reaktionsändernde Einflüsse auf (Säurebildung oder Säureverbrauch), so erlangen die die Veränderlichkeit der Wasserstoffionenkonzentration bedingenden Faktoren Bedeutung. Fügt man zu einer Lösung eine starke Säure, d. h. Wasserstoffionen hinzu, so nimmt im allgemeinen die Wasserstoffionenkonzentration nicht um den entsprechenden Betrag zu, da diese sich mit den in der Lösung vorhandenen Stoffen ins Gleichgewicht setzt. Diese Erscheinung wird als Pufferung bezeichnet.

Einen raschen und anschaulichen Überblick über das gesamte saure Verhalten eines Systems geben die sogenannten Titrationskurven. An Hand dieser Kurven wird die Bedeutung der Titrationsacidität und -alkalität sowie der Pufferungskapazität in theoretischer und praktischer Hinsicht diskutiert; es wird hingewiesen auf Untersuchungen an biologischen Flüssigkeiten (Blut, Harn), an Gerstenauszügen, Würze und Bier, an Bodenauszügen sowie an Most und Wein. Zur vollständigen Charakterisierung des Verhaltens eines Systems ist neben der Angabe der Wasserstoffionenkonzentration (aktuelle Acidität) diejenige der Pufferungskapazität und Pufferungszone (Titrationsacidität und Titrationsalkalität) notwendig.

Rundschau.

Psychotechnischer Lehrgang.

Der diesjährige Lehrgang des Laboratoriums für industrielle Psychotechnik der Technischen Hochschule Berlin-Charlottenburg, findet vom 6.—16. Oktober statt. Er bezweckt eine Einführung in die theoretischen und praktischen Grund-