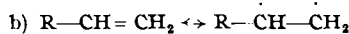
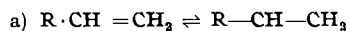


Aufspaltung einer Doppelbindung nicht nach a), sondern nach b) verläuft:



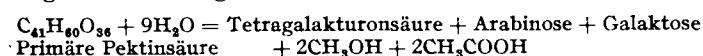
(+) (-)

Die Polymerisation läuft auf eine Einlagerung des unverb. Elektronen-paares einer mesomeren Grenzform in die Oktettlücke eines zweiten derartigen Moleküls hinaus. Diese Anschauung würde nur eine Weiterführung der ursprünglichen *Staudingerschen* Vorstellung bedeuten, die vielleicht die Schwierigkeiten der rein „radikalischen“ Auffassung umgehen hilft. Sie steht im Einklang mit den Ergebnissen *E. Hückels* über die Theorie der Doppelbindung.

Dr.-Ing. G. G. Schneider, Karlsruhe: „Die Konstitution der Pektinstoffe.“

Durch die Veresterung der Pektinstoffe zu Nitropektin usw. ist es möglich, aus der Vielzahl der unsicheren Pektin-komponenten das Pektingerüst als Ester zu isolieren. Die chemische Konstitutionsermittlung, Röntgenuntersuchung, viscosimetrische, osmotische Molekulargewichts- sowie die Endgruppenbestimmung ergaben, daß die Pektinester offene Galakturonsäureketten mit Molekülgrößen bis weit über 100 000, analog der Cellulose, darstellen, im Gegensatz zu der herrschenden Vorstellung von *F. Ehrlich*, Breslau, der als Gerüst der Pektinstoffe eine ringförmige Tetragalakturonsäure annimmt.

Von diesen neuen Erkenntnissen ausgehend wurde nun die Untersuchung der Konstitution der Pektinstoffe selbst in Angriff genommen, und es konnte mit Hilfe der Veresterung, Fraktionierung sowie durch genaue Analysen einwandfrei festgestellt und bewiesen werden, daß die heute angenommene Konstitutionsformel, die von *Ehrlich* stammt und durch folgende Gleichung definiert ist,



in keiner Weise den Tatsachen entspricht. Die Kompliziertheit der *Ehrlichschen* Formel der Pektinstoffe kommt daher, daß Pentosane usw., welche die Pektinstoffe begleiten, nicht völlig vor der Analyse abgetrennt und so ohne jedes Recht in die Formel miteinbezogen wurden. Weiter widerspricht es den Tatsachen, daß nach *Ehrlich* Apfelpektin, Citruspektin, Rübenpektin usw. stets dieselbe Formel mit demselben Molekulargewicht besitzen soll, wo doch die Pektine verschiedener Pflanzen unterschiedliche Eigenschaften zeigen. (Rübenpektin, auf gleiche Art wie Obstpektin gewonnen, besitzt keine Gelierfähigkeit.) Demgegenüber ergaben unsere Untersuchungen, daß die Pektinstoffe lediglich methylierte Galakturonsäureketten darstellen, die mehr oder minder von Pentosanen, insbes. Arabanen begleitet werden. Die Pektinstoffe der einzelnen Früchte bzw. der Rüben unterscheiden sich wesentlich durch die Molekülgröße und die Menge der Begleitstoffe. Es besteht ein direkter Zusammenhang zwischen Molekülgröße und Gelierfähigkeit der Pektinstoffe, ferner läßt sich eine gewisse Parallelität zwischen Gelierfähigkeit und Fadenbildung nachweisen.

Aussprache:

Die Frage von Helferich, Leipzig, ob Arabinose und Galaktose nicht sekundär aus Galakturonsäure in der Pflanze oder später

entstehen können, bejaht Vortr.; deshalb darf man auch die Trennung der Pektinstoffe von den Pentosanen usw. nicht übertreiben. Es besteht jedoch kein konstantes Verhältnis zwischen der Arabinose und Galaktose einerseits und Galakturonsäure andererseits. — Die Frage von A. Kosmahly, Raunheim (Hessen), beantwortet Vortr.: *Ehrlich* hat vorwiegend Rübenpektin untersucht, bei dem die Molekülgröße sich so wenig von der Molekülgröße der Pentosane unterscheidet, daß hier eine Trennung nicht möglich ist. Erst wenn man die großen Rübenpektinmoleküle isolieren kann, kann man auch hier die Abtrennung der Pentosane völlig erreichen.

Dr. G. Lunde, Stavanger: „Der Meerestang als Rohstoffquelle.“

Die längs der norwegischen Küste in großen Massen vorkommenden Laminarien enthalten außer mineralischen Bestandteilen als hauptsächlichste organische Bestandteile Alginsäure, Mannit, Laminarin und Fucoidin, weiter Protein und geringe Mengen Cellulose und Pigmente.

Die Zusammensetzung der Algen variiert mit der Jahreszeit. Der Aschegehalt beträgt im Frühling bis etwa 25% und fällt im Herbst bis 17% herab. Die Alge enthält im Frühling bis 30% Alginsäure, im Herbst nur etwa 16%. Im Frühling beträgt der Mannitgehalt nur wenige Prozente, steigt aber, um im Juli—August einen Höchstwert von etwa 17% zu erreichen. Der Laminaringehalt ist im Frühling Null, er steigt während des Sommers und erreicht im Herbst einen Wert von etwa 20%, alle Angaben auf trockenes Material berechnet. Die Alge enthält ferner einen Stoff, Fucoidin, in einer Menge von 4 bis 9%. Der Proteingehalt ist im Sommer am geringsten, 7 bis 9%, im Frühling am größten, 14 bis 15%.

Die Alginsäure ist eine polymerisierte Hexuronsäure, gesponnen zeigt sie im Röntgendiagramm eine Orientierung der Kristallite. Viscositätsmessungen deuten auf eine Molekülgröße von etwa 15000, d. h. Ketten mit einer Länge von etwa 80 Hexuronsäure-Einheiten. Wegen ihrer spezifischen kolloidchemischen Eigenschaften finden die Alginsäure und ihre Salze in der Technik vielfache und wachsende Anwendung. Der Mannit findet heute Verwendung zur Herstellung von Hexanitromannit. Es gibt auch andere Verwendungsmöglichkeiten. Bei der Herstellung aus Meerestang dürfte man aber diesen Stoff so billig liefern können, daß sich eine Reihe von neuen Verwendungsmöglichkeiten öffnet, so z. B. zur Herstellung von Glyptallacken durch Kondensation von Phthalsäureestern mit Mannit statt Glycerin.

Die Konstitution des Fucoidins ist aufgeklärt. Es ist ein Polymeres eines Fucose-Schwefelsäure-Esters, und zwar in der Hauptsache das Natriumsalz des Esters. Das Natrium ist auch z. T. durch Kalium und Calcium ersetzt. Das Fucoidin zeichnet sich durch seine außerordentlich hohe Viscosität und große Schleimigkeit aus und wird in der Technik sicher Anwendung finden. Die Aufklärung des Fucoidins als Kohlenhydrat-Schwefelsäure-Ester reiht diesen Stoff in die Klasse der bekannten Pflanzenschleime Agar-Agar, Gelose aus den Carrageenalgen usw. ein.

Der Gehalt der Laminarien an Protein und Laminarin, einem stärkeähnlichen Polysaccharid, ist auch von Bedeutung, wenn man den Meerestang oder Nebenprodukte als Futtermittel verwenden will. Der Meerestang wird bei der Behandlung der verschiedenen Rohstofffragen in Zukunft bestimmt eine große Rolle spielen.

## V. Fachgebiet Medizinische Chemie und Pharmazeutische Chemie.

(Fachgruppe des VDCh.)

Sitzung am 8. Juli 1937.

Vorsitzender: Dr. Dalmer, Darmstadt.

Dr. H. Dam, Kopenhagen: „Vitamin K, das fettlösliche antihämorrhagische Vitamin.“

Die K-Avitaminose äußert sich durch Blutungen und starke Verzögerung der Blutgerinnung. Als Versuchstier kommt an erster Stelle das Hühnchen in Betracht. Die Blutungen können subcutan oder intramuskulär an den Beinen, am Körper oder an den Flügeln auftreten, bisweilen aber auch in inneren Organen. Vitamin K kommt besonders in grünen

Pflanzenteilen und in Schweineleber vor. Die Menge in Getreidesorten ist nur gering; Kartoffeln, Rüben usw., enthalten fast nichts. Als Test dient die Bestimmung des Blutgerinnungsvermögens (kurative Methode); Einheit ist die Menge, die pro Gramm Körpergewicht 3 Tage gegeben werden muß, um das Blutgerinnungsvermögen wiederherzustellen. Um im präventiven Versuch die normale Blutgerinnung einen Monat lang oder mehr zu erhalten, muß die Nahrung wahrscheinlich 200 bis 300 kurative Einheiten pro 100 g enthalten. Die genaue Festlegung dieser Zahl steht noch aus. Eine kurative Methode ist zuerst von *Schönheyder* beschrieben worden. Die Wirkung des Vitamins steht mit der Bildung bzw. mit der

Aufrechterhaltung des Prothrombins im Blutplasma in Zusammenhang, es wirkt aber nicht selber als Prothrombin. Unter Versuchsbedingungen, die eine sehr langsame Entwicklung der Krankheit ermöglichen, können die Blutungen bisweilen vor der Gerinnungsverzögerung beobachtet werden. Gleichzeitig mit den Blutungen treten hämorrhagische Veränderungen der Sekretionsschicht des Muskelmagens auf. Diese Veränderungen stehen wahrscheinlich mit der Disposition zu Blutungen im Zusammenhang, werden aber von einigen Autoren als eine besondere Mangelkrankheit betrachtet. Diese Frage muß durch weitere Untersuchungen entschieden werden.

Das Vitamin kann durch verschiedene Fettlösungsmittel extrahiert und durch Ausfrieren, Hochvakuumdestillation und Chromatographie weitgehend konzentriert werden (über eine Million Einheiten pro Gramm). Durch heißes Verseifen geht die Wirkung vollkommen verloren. Kalte Verseifung und Erhitzen mit Alkohol setzt die Wirkung auf ungefähr  $\frac{1}{3}$  herab. Die Substanz verträgt halbstündiges Erhitzen mit Acetanhydrid und geht durch Behandlung mit Brom im Überschuß zugrunde. Bei der Girard-Reaktion findet man das Vitamin im Nicht-Keton-Anteil.

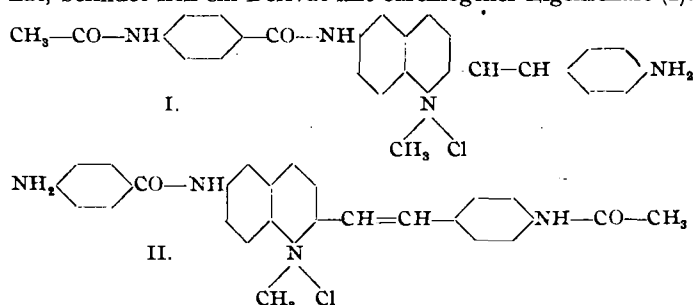
Das Vitamin ist unentbehrlich für Hühner, Gänse und Enten. Wenn die Tiere Gelegenheit haben, Fäkalien zu fressen und ihr Trinkwasser zu verunreinigen, können sie längere Zeit ohne Zufuhr des Vitamins leben, ohne der Krankheit anheimzufallen. Das Vitamin kann durch Fäulnis gebildet werden. Ratten, Meerschweinchen und Hunde können das Vitamin lange entbehren. Die Möglichkeit einer Anknüpfung an Krankheitszustände beim Menschen wird noch untersucht.

Die Krankheit wurde zum erstenmal vom Vortr. im Jahre 1928 bei Sterinbilanzversuchen an jungen Hühnern beobachtet. Der Faktor wurde 1934/35 als selbständiges Vitamin erkannt und konzentriert. Die Erforschung der Pathologie der Krankheit wurde gemeinsam mit F. Schönheyder vorgenommen. Ungefähr gleichzeitig, aber unabhängig vom Vortr. haben Holst u. Halbrook sowie auch Almquist u. Stokstad in Berkeley, California, dieselben Themen bearbeitet. Die Arbeiten der californischen und der dänischen Forscher stehen in guter Übereinstimmung.

Dr. H. Jensch, Frankfurt/M.-Höchst: „Neue Chemotherapeutika der 4-Amino-chinolinreihe“<sup>1)</sup>.

Dr.-Ing. M. Oesterlin, Hamburg: „Zusammenhänge in der Chemotherapie im Hinblick auf das Carcinomproblem“<sup>2)</sup>.

Unter den zahlreichen Styrylchinolinen, welche Browning (Glasgow) synthetisiert und chemotherapeutisch untersucht hat, befindet sich ein Derivat mit carcinogener Eigenschaft (I).



Das Isomere davon (II) hat bemerkenswerte trypanocide Qualität, und beide Produkte werden vom Trypanosom gleichartig in bestimmten Zellelementen verankert. Nichtwirksame Styrylchinoline wirken auf II interferierend, wobei sich der Interferenzeffekt auch auf Produkt I ausdehnen ließ. Diese carcinogene Interferenz greift auch auf die Benzpyrenwirkung über. Benzpyren und Produkt I fluorescieren in verankertem Zustande blau. Zur Auslösung einer cancerogenen Wirkung wird gefordert: 1. Verankerungsfähigkeit. 2. blaue Fluoreszenz. Die eventuelle Verankerungsfähigkeit von 16 Kohlenwasserstoffen von Phenanthrentypus usw. konnte nachgewiesen werden, wobei sich ergab, daß nur solche Stoffe cancerogen waren, die Fluoreszenz und Verankerung aufwiesen. In Übereinstimmung mit Dickens (New Castle upon Tyne) wurde festgestellt, daß nur Derivate mit 5 wertigem

Stickstoff verankerungsfähig sind (von den Styrylchinolinen). Der Ersatz des ionogenen Säurerestes, der am Ringstickstoff sitzt, durch andere auch organische Säuren ruft keine Wirkungsänderung bezüglich der Trypanocidie hervor. Ausnahme macht Ascorbinsäure, welche die Wirkung erhöht. Es konnte nachgewiesen werden, daß durch die Styrylchinoline der Stoffwechsel der Trypanosomen derart geändert wird, daß sie Milchsäure produzieren. Analog geht die Reaktion beim Ehrlichschen ascitesbildenden Mäusecarcinom vor sich. Trypanocide Styrylchinoline wirken auf das Carcinom stimulierend, der Effekt ist beim wirksamsten Produkt (II) am ausgeprägtesten. Ascorbinsäure verstärkt auch hier die Milchsäureproduktion. Das Carcinom wird dadurch nicht geschädigt. Stark carcinomatöse Mäuse werden durch eine Nagana-Infektion derart beeinflußt, daß ein vorübergehender Schwund des Bauchhöhlenexsudates eintritt, wobei die Infektion bei den kranken Tieren einen langsameren Verlauf nimmt als bei gesunden.

#### Aussprache:

Auf die Frage von A. Kuhn, Radebeul, antwortet Vortr.: Eine Bindung der fluoreszierenden Substanzen an die Ehrlichschen Carcinomzellen konnte bis jetzt noch nicht festgestellt werden, da die betreffenden Fluoreszenzen nur bei Erregung mit weißem Licht auftreten und bei der Helligkeit des Objekts im Dunkelfeldmikroskop nicht sicher feststellbar sind. Eine chemische Bestimmung kommt jedoch nicht in Frage, da in diesem Falle auch die als Vitalfarbstoff aufgenommene Substanzmenge mit analysiert wird. Vitalfärbung und spezifische Verankerung sind aber, wie vorher gezeigt wurde, voneinander zu trennen.

Prof. Dr. Albers, Danzig: „Bau und Spezifität von Fermenten.“

Das früher<sup>3)</sup> besprochene Bauprinzip der Fermente Apoferment + Coferment  $\rightleftharpoons$  Holoferment wird an ausgewählten Beispielen erläutert. Ausgehend vom System der Phosphatasen werden andere Systeme, insbesondere die der Glucosidasen und der Proteinasen, in ihrem Bauprinzip und damit in ihrer Spezifität diskutiert. Maßgebend für die Wirkungsspezifität sind die Cofermente, maßgebend für die Substratspezifität sind die Apofermente. Für die Bindung zwischen Coferment und Apoferment spielen offenbar oft Metallionen ( $Mg^{++}$  bei Phosphatasen,  $Mn^{++}$  bei gewissen Gärungssystemen) eine Rolle. — Aus den beschriebenen Befunden ergeben sich neue Hinweise für die Erklärung von Hemmungsreaktionen ( $CH_3CHO$  — Carboxylase) als von Abdrängungen des Coferments vom Apoferment. — Für die Isolierung der Fermente aus natürlichem Material spielt die Wanderung der Cofermente auf andere Apofermente bei Änderung der Wasserstoffionenkonzentration eine ausschlaggebende Rolle, eine Wanderung, die das Neuentstehen bzw. die Zerstörung wirkungsgleicher Fermente vortauschen kann. Auch für die Regelung des Zellstoffwechsels spielt dieses Pendeln der Cofermente offenbar mit. Natürlich entstehende Hemmstoffe können in pathologischen Fällen das weitere schädliche Wirken, z. B. der Phosphatasen, unterbinden. Die Wichtigkeit der Erscheinungen und experimentellen Befunde für die Medizin wird dargelegt (Cofermenttherapie bei Mangelkrankheiten, Krebsproblem).

#### Aussprache:

Wagner-Jauregg, Frankfurt (Main): Im Zusammenhang hiermit verdient das Beispiel der Reaktivierung eines gehemmten Enzymsystems durch sein spezifisches Coferment, das Redner u. H. W. Rzeppa<sup>4)</sup> aufgefunden haben, Erwähnung: Für die glykolytische Bildung von Milchsäure aus Hexosephosphorsäuren ist die Anwesenheit der Coenzyme, Cozymase bzw. Warburgsches Coferment nötig. Es wurde gefunden, daß das glykolyt. System des Froschmuskelextraktes sich durch Zusatz sehr geringer Mengen Kupfer vollständig hemmen läßt. Gibt man zu diesem gehemmten System Cozymase oder Warburgsches Coferment im Überschuß zu, dann findet eine fast vollständige Reaktivierung statt. Diese Wirkung der genannten Stoffe wurde auf ihre Fähigkeit, Schwermetalle komplex zu binden, zurückgeführt, da auch andere Schwermetallkomplexbildner (Glutathion, Cystein) in qualitativ gleicher Weise funktionieren. Deren Wirkung ist aber eine sehr viel schwächere, und Ascorbinsäure oder Blausäure können die Cu-gehemmte Glykolyse überhaupt nicht reaktivieren. Aus diesem Grunde wurde, außer der Schwermetallmaskierung durch Cozymase oder Warburgsches Coferment, noch eine besondere spezifische

<sup>1)</sup> Vgl. diese Ztschr. 50, 171 [1937]

<sup>2)</sup> Vgl. hierzu Cook, Chem. Beiträge zum Krebsproblem, ebenda 49, 168 [1936].

<sup>3)</sup> Vgl. Albers, „Wesen und Wirkung der Fermente“, diese Ztschr. 49, 448 [1936].

<sup>4)</sup> Hoppe-Seyler's Z. physiol. Chem. 240, I-IV; 243, 166 [1936].

Wirkungsweise dieser Stoffe bei dem geschilderten Phänomen angenommen. Wahrscheinlich kommt diese zustande durch Verdrängung von Schwermetall aus dem Komplex: Coenzym-Apoferment-Cu durch Cozymase bzw. Warburgsches Coferment entsprechend dem Massenwirkungsgesetz, in Übereinstimmung mit den Anschauungen des Vortr. — Schneider, Dresden: Im KWI für Lederforschung in Dresden ist es gelungen, auch für die Dipeptidase einen lichtbeständigen, niedermolekularen, inaktiven Faktor aufzufinden der mit einem inaktiven Eiweiß aus Hefe zusammengebracht, eine beträchtliche Dipeptidasewirkung ergibt. Kraut hat für die Esterasen die gleichen Schlußfolgerungen gezogen wie Vortr. für die Phosphatasen. Durch die Versuche des Vortr. an Pepsin und Trypsin wird die von uns<sup>5)</sup> vertretene Ansicht eines dualistischen Aufbaus von Trypsin und Pepsin experimentell gestützt. — Gorbach, Graz, fragt nach der Molekülgröße der Apofermente. — Vortr.: Die Molekülgröße beträgt 6000—10000. — Helmert, Frankfurt (Main): So einleuchtend die Annahme erscheint, daß die Enzymwirkung von der aktiven Gruppe und dem Träger abhängt, so daß der Träger für die Substratspezifität von ausschlaggebender Bedeutung ist, erscheint es mir doch gewagt, im Falle von Pepsin und Emulsin Kochsaft = Coenzym zu setzen. Die Wirkungssteigerung könnte hier von anderen Faktoren als einer Coenzymwirkung abhängen. — Bersin, Marburg (Lahn): Es erscheint unzweckmäßig, für alle Enzyme einen und denselben Aufbau anzunehmen. Die kristallisierten Fermente wie Pepsin, Trypsin, Urease lassen sich wohl nicht in Coferment und Apoferment trennen, während das bei der Phosphatase durchaus wahrscheinlich ist. — Die Frage von Brigl, Berlin, ob die fördernde Wirkung von Mg<sup>++</sup> auf Phosphatase nicht durch Abfangen der abgespaltenen Phosphorsäure erklärt werden kann, verneint Vortr.

Ferner wurden folgende Fragen gestellt: Rudy, Erlangen: Gelingt die Darstellung eines Apoferments aus dem Holoferment durch Dialyse gegen das Substrat bzw. gegen Reaktionsprodukte, wie es nach Ihrer Hypothese zu erwarten ist? — v. Panschenko-Jurewicz, Frankfurt: Berechtigt die Aktivierung des durch Dialyse aus Holoenzym angereicherten Apoferments durch Zusammenbringen mit verwandtem (oder auch nicht verwandtem) Holoenzym zu dem Schluß, daß beide Enzyme gleiche Cofermente (Agona) besitzen? Es ist nämlich gelungen, z. B. den durch die saure Dialyse dargestellten Leberesteraseträger (also Apoesterase) durch kristallisiertes Trypsin nach Northrup wieder in eine aktive Esterase umzuwandeln. — Maschmann, Frankfurt: Welches sind eigentlich die Unterschiede zwischen der vom Vortr. entwickelten Vorstellung und der von H. Kraut (Pheron Agon Symplex) angegebenen? — v. Euler, Stockholm: Kann die vom Vortr. mitgeteilte Aktivierung des dialysierten Pepsins durch Trypsin von Enterokinase oder HCN beeinflusst sein? — Auf diese Fragen antwortet Vortr. zusammenfassend: Die dargelegten Erscheinungen sowie die hier vorgebrachten Fragen lassen sich kaum mit einer anderen Annahme als der von Apoferment und Coferment gleich zwanglos deuten; diese Deutung wurde daher — mit allem nötigen Vorbehalt — diskutiert. Die von Kraut angegebene Auftrennung der Esterasen bedarf nach den Ergebnissen Bamanns noch der Klärung. — Bei den Pepsinversuchen wurde vollaktives Trypsin verwendet.

Dr. A. Kofler und Prof. Dr. L. Kofler, Innsbruck: „Über zusammengesetzte Mutterkornalkaloide“.

Manche Mutterkornalkaloide bilden nicht nur mit Lösungsmitteln, sondern auch untereinander Molekülverbindungen.

<sup>5)</sup> W. Graßmann u. F. Schneider, *Ergeb. der Enzymforschung*, Bd. V.

<sup>6)</sup> Vgl. hierzu Küssner, „Neuere Ergebnisse auf dem Gebiet der Mutterkornforschung“, diese Ztschr. 50, 34 [1937].

In der Literatur sind als Doppelverbindungen Sensibamin und Ergocavin bekannt. Sensibamin wurde von Stoll als eine Molekülverbindung von Ergotamin und Ergotaminin erkannt. Das Küssnersche Ergocavin wurde in den letzten Wochen von Smith und Timmis als Molekülverbindung zwischen Ergosin und Ergosinin erklärt. Tatsächlich sind die aus Lösungen des Ergosins und Ergosinins entstehenden Kristalle denen des Ergocavins außerordentlich ähnlich. Aus dem Küssnerschen Ergocavin konnte von uns durch Spaltung mit heißem Methylalkohol mit Sicherheit das Ergosinin als Methylalkohol-Molekülverbindung erhalten werden. Das von Küssner aus dem Ergocavin gewonnene Ergocavinin ist mit dieser Molekülverbindung identisch. Für die Untersuchungen wurden zwei Ergocavinpräparate der Firma Merck verwendet, die sich als nicht vollkommen identisch erwiesen. Während aus beiden Originalsubstanzen die Methylalkohol-Ergosininverbindung (Ergocavinin) abgespalten werden konnte, ergab nur das erste, im November 1936 von der Firma Merck übersandte Präparat ein zweites Kristallinat, das als Ergotaminin erkannt wurde. Letzteres dürfte durch die Behandlung des Ergocavins mit Methylalkohol aus dem als zweite Komponente in Frage kommenden Ergotamin entstanden sein. Das zweite Ergocavinpräparat scheint der von Smith u. Timmis beschriebenen Ergosin-Ergosinin-Verbindung nahe zu stehen. Der Schmelzpunkt beider Ergocavinpräparate liegt tiefer als der der Ergosin-Ergosinin-Verbindung und der Ergotamin-Ergosinin-Verbindung. Vermutlich handelt es sich im Ergocavin um Mischkristalle dieser beiden zusammengesetzten Mutterkornalkaloide in wechselndem Mengenverhältnis.

Durch entsprechende Kristallisationsversuche konnten folgende zusammengesetzte Mutterkornalkaloide hergestellt werden:

Ergotamin + Ergosinin kristallisiert aus Lösungen in Essigäther in schönen fünfeckigen, zwischen 175 und 177° schmelzenden, monoklinen Kristallen aus.

Ergosin + Ergosinin entsteht als Doppelverbindung aus Essigäther in fünfseitigen, monoklinen Kristallen, die bei 172—174° schmelzen.

Ergotamin + Ergotinin bildet aus Lösungen in Chloroform flache monokline Kristalle mit einer Zersetzungstemperatur von 164—166°.

Ergobasin + Ergosinin kristallisiert aus Lösungen in Essigäther in Form von fünfeckigen monoklinen Kristallen mit einem Mikroschmelzpunkt von 138—140° aus.

Nach den bisherigen Erfahrungen scheinen solche Verbindungen nur zwischen einem links- und einem rechtsdrehenden Alkaloid zu entstehen.

Die Beständigkeit der genannten Molekülverbindungen gegenüber Lösungsmitteln ist eine sehr ungleiche. Zweifellos werden sich noch weitere zusammengesetzte Mutterkornalkaloide finden lassen.

#### Aussprache:

Thomä, Nieder-Ingelheim, fragt, ob die Fähigkeit der Bildung von Molekülverbindungen auch den Salzen zukommt? — Vortr.: Wir haben bisher keine kristallographischen Untersuchungen an Salzen der Mutterkornalkaloide durchgeführt und können daher auf diese Frage keine Antwort geben.

## VI. Fachgebiet Geschichte der Chemie.

(Fachgruppe des VDCh).

Sitzung am 9. Juli 1937.

Die Sitzung wurde im Auftrag des erkrankten Vorsitzenden, Dr. Bugge, Frankfurt, vom Schriftführer der Fachgruppe, Dr. Foerst, Berlin, eröffnet. Den Vorsitz übernahm dann Prof. Dr. W. A. Roth, Braunschweig.

Prof. Dr. Dr.-Ing. e. h. P. Walden, Rostock: „Die Chemie in der Weltgeschichte.“

Die Chemie war Wegbegleiterin der ungeschriebenen Weltgeschichte vor Jahrtausenden, ebenso wie sie teils Wegbereiterin, teils Dienerin in der geschriebenen Weltgeschichte wurde. Die archäologischen Ausgrabungen im Orient und Okzident erschließen uns die wenigen Stoffarten der Vorzeit, z. B. Metalle, gefärbte Steine, Bernstein; diese chemischen Stoffe sind Spurenkünder der großen Völkerbewegungen und

Völkerdurchdringungen der Vorzeit, sie sind gleichsam „Leitfossilien“ der Kulturen im Alten Orient und in Alt-Europa. Mit dem Ablauf der Jahrtausende verlagert sich die Weltgeschichte und ihr Schwerpunkt vom Orient nach dem Okzident, die Chemie erfährt eine Erweiterung in ihren praktischen Zielen, zugleich aber beherrscht sie als abendländische Alchemie (künstliche Gold- und Silberbereitung) die Gedankenwelt. Um 1300 erfolgt einer der größten Einbrüche der Chemie in die Weltgeschichte durch die Einführung des Schießpulvers, die auf deutschem Boden ihren Ausgang nimmt, und eine Entwicklung der Metallurgie und die Anfänge einer chemischen Technik im Gefolge hat. Im Anfang des 16. Jahrhunderts vollbringt Paracelsus eine weltgeschichtliche Wandlung, er setzt der Chemie ein neues Ziel: Die Darstellung der Heilmittel, und als Iatrochemie (medi-