

wichte Wasser und Schwefeldioxyd eingefüllt. Abb. 5 zeigt den Verlauf der einzelnen Entmischungskurven. Da die Änderungen der Schmelzpunktskurve nur geringfügig sind, ist auf ihre Darstellung verzichtet worden. Die Mischungslücke wird durch die Metalloxyde nach dem kritischen Gebiet hin erstreckt; dieser Einfluß geht so weit, daß im System  $\text{FeO}-\text{H}_2\text{O}-\text{SO}_2$  die Mischungslücke vom kritischen Gebiet angeschnitten wird.

#### Verarbeitung deutscher Zink-Blei-Erze mit schwefliger Säure.

Zur gefahrlosen Durchführung der Druckextraktionen wurde eine Apparatur besonders zusammengebaut. Die Erzproben wurden totgeröstet, da das Vorliegen des Metallinhalts in oxydischer Form das Arbeiten erleichterte. Die Korngröße wurde einheitlich gehalten. Zur Charakterisierung des Einsatzmaterials dienten Anschliffe, die im auffallenden Licht photographiert wurden. Die Arbeitstemperatur war in jedem Fall  $152^\circ$  und die Verweilzeit betrug zwischen 2 und 4 Stunden. Die  $\text{SO}_2$ -Konzentration der schwefligen Säure hielt sich durchweg auf rund 50 Mol.-Prozent.

Bei Temperaturen oberhalb  $150^\circ$  zerfällt die schweflige Säure nach  $3\text{H}_2\text{SO}_3 = 2\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{S}$  (der Schwefel wird bei dieser Temperatur in Lösung gehalten). Unsere Untersuchungen ließen erkennen, daß die Oxyde elektropositiver Metalle (Cu) durch die wirkliche schweflige Säure zu Metall reduziert werden, indem die nach  $3\text{SO}_2$

$+2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{S}_2\text{O}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$  entstehende unterschweflige Säure auf das gebildete Bisulfit einwirkt nach:  $\text{Cu}(\text{HSO}_3)_2 + \text{H}_2\text{S}_2\text{O}_4 = \text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{S} + \text{SO}_2$ . Die Oxyde elektronegativer Metalle (Zn, Pb, Fe) werden zu den betreffenden Sulfaten umgesetzt; vermutlich führen die Reaktionen über das jeweilige Sulfit, Bisulfit, Thiosulfat und Tetrathionat zum Sulfat.

#### Zusammenfassung.

Zur Extraktion oxydischer Zink-Blei-Erze mit schwefliger Säure wurden bisher im wesentlichen physikalische Lösungen von  $\text{SO}_2$  in Wasser benutzt. Wie unsere Versuche zeigen, kommt man bei der Anwendung solcher Lösungen bei Erzextraktionen nicht über die Metallbisulfite hinaus. Die Mischungslücke im binären System  $\text{H}_2\text{O}-\text{SO}_2$  wird durch die vier Metalloxyde nach dem kritischen Gebiet hin gestreckt. Die Schmelzpunkte der festen Phase in den ternären Systemen sind nicht wesentlich von denen im System  $\text{H}_2\text{O}-\text{SO}_2$  verschieden.

Die von uns vorgeschlagene Arbeitsweise, komplexe Zink-Blei-Erze mit hochkonzentrierten wäßrigen Schwefeldioxydlösungen bei gesteigertem Druck und bei Temperaturen, die über der kritischen Lösungstemperatur des Systems  $\text{H}_2\text{O}-\text{SO}_2$  liegen, zu extrahieren, ist den bisher bekannten Arbeitsmethoden weit überlegen und läßt eine erschöpfende Extraktion unter Gewinnung von Bleisulfat, Zinksulfat, Eisensulfat und von metallischem Kupfer und Silber zu. [A. 58.]

## VERSAMMLUNGSBERICHTE

### Gesellschaft für Stoffwechsel- und Verdauungskrankheiten.

12. Tagung in Wiesbaden vom 12.—13. April 1934.

Die Sitzung vom 12. April fand gemeinsam mit der Deutschen Gesellschaft für innere Medizin statt. Der Vorsitzende des 46. Kongresses dieser Gesellschaft, Schittenhelm, Kiel, eröffnete die Sitzung. Das Thema des Tages lautete „Vitamine“, die Referenten waren Stepp, Breslau, Rominger, Kiel, Kühnau, Breslau, und v. Szent-Györgyi, Szeged. Bei der großen Bedeutung der physiologischen Zusammenhänge auch für die chemische Erforschung der Vitamine dürfte den Chemiker aus den Vorträgen etwa folgendes besonders interessieren:

Aus den Ausführungen von Stepp und Kühnau ergab sich, daß der starre Vitaminbegriff in seiner früheren universellen Bedeutung heute nicht mehr zu halten ist. Stepp wies darauf hin, daß die Bildung von Vitaminen aus Provitaminen bei den verschiedenen Tieren häufig verschieden ist. So ist z. B. die Kalze nicht imstande, wie andere Säugetiere aus  $\beta$ -Carotin Vitamin A durch Aufspaltung des Moleküls zu bilden. Manche Vögel, z. B. Hühner, können sogar aus Xanthophyll Vitamin A bilden<sup>1)</sup>. Beim Vitamin C finden wir die merkwürdige Tatsache, daß einige Säugetiere dieses Vitamin nicht benötigen<sup>2)</sup>, auch Vögel scheinen ohne Vitamin-C-Zufuhr von außen auszukommen und diesen Stoff zu synthetisieren. Begrifflich scheint also nicht immer ein klarer Unterschied zwischen Vitaminen (exogenen Faktoren) und Hormonen (endogenen Faktoren) gemacht werden zu können, hängt doch auch die Bildung gewisser Hormone von Diätfaktoren ab (Jod-Thyroxin). — Über das Vitamin E wurde mitgeteilt, daß dieses Vitamin den Carotinoiden nahestehen scheint — es wird zusammen mit Xanthophyll (= Lutein des Eies) gefunden — und wahrscheinlich in einer männlichen und weiblichen Form vorkommt. Es bestehen wohl auch physiologische Zusammenhänge zwischen Vitamin E und Hypophysenhinterlappenhormonen, ferner scheint Mangan für die Wirkung des Vitamins E von Bedeutung zu sein. — Vom Vitamin B kennen wir heute vier verschiedene Bestandteile. Das Vitamin  $\text{B}_2$  scheint u. a. auch im Eiweißstoffwechsel eine Rolle zu

spielen. Über die chemische Natur dieses Vitamins sind wir durch die Arbeiten von Kuhn und seiner Schule orientiert<sup>3)</sup>. Stepp ging dann näher auf die medizinische Bedeutung des seit neuem in großen Mengen zugänglichen Vitamins C ein, das für seine Versuche von Merck, Darmstadt, zur Verfügung gestellt worden war.

Rominger berichtete über den Wirkungsmechanismus des Vitamins D und die experimentellen Beobachtungen über die Beeinflussung des Kalk- und Phosphorstoffwechsels durch das Vitamin D.

Kühnau betonte zunächst, daß der Begriff der reinen Avitaminosen revisionsbedürftig erscheint. So z. B. wird Skorbut nicht nur durch das Fehlen des antiskorbutischen Vitamins, des Vitamins C, hervorgerufen, die gleichen Symptome können auch bei generellem Mangel sämtlicher Vitamine auftreten oder auch durch Fluoride erzeugt werden. Beim Fehlen von Vitamin C und gleichzeitiger intensiver Bestrahlung mit kurzwelligem Licht dagegen tritt nicht Skorbut, sondern Sprue auf. — Bei der Vitaminwirkung haben wir lokale und allgemeine Wirkungen auf den Organismus zu unterscheiden. Vitamin A wirkt lokal besonders auf Schleimhautzellen (Ekto-derm), Vitamin C wirkt auf das Mesoderm, Vitamin D auf den Knorpel. Die B-Vitamine wirken im besonderen permeabilitätssteigernd und fördern so die Resorption. Bei der Betrachtung der Stoffwechselwirkung der verschiedenen Vitamine sind folgende Beobachtungen von Interesse. Vitamin A steigert die Atmung der Leber, Vitamin  $\text{B}_1$  fördert die Oxydation der Milchsäure zu Brenztraubensäure im Gehirn. Vitamin  $\text{B}_2$  aktiviert nach Wagner-Jauregg z. B. die Oxydation von Brenztraubensäure. Vitamin C aktiviert manche Fermente, wie Papain, Kathepsin, Thrombin (die Blutgerinnungszeit sinkt bis auf etwa ein Fünftel) und auch Arginase. Vitamin D steht vielleicht in Beziehung zu Phosphatasen. Genauer sind wir unterrichtet über die Rolle des Vitamins  $\text{B}_2$  im Zell-Oxydationsstoffwechsel, das in Bindung an einen hochmolekularen Träger als „gelbes Oxydationsferment“ (Warburg) fungiert.

Szent-Györgyi gab einen Rückblick auf die Entdeckungsgeschichte des Vitamins C und die schnell erzielten Erfolge in der chemischen Erforschung dieses Vitamins<sup>2)</sup>. Es wurde der Hoffnung Ausdruck gegeben, daß die Feststellung der therapeutischen Bedeutung des Vitamins C mit gleicher Promptheit erreicht werden möge, wozu vor allem die systematische Zusammenarbeit der verschiedenen Kliniken beitragen

<sup>1)</sup> Vgl. z. B. v. Euler, diese Ztschr. 45, 678 [1932].

<sup>2)</sup> Vgl. auch ebenda 46, 331 [1933].

<sup>3)</sup> Vgl. z. B. ebenda 47, 105 [1934].

kann. Eine Aufgabe, die die Mitarbeit des Chemikers erfordern wird, ist die Auffindung eines Testes für den normalen und pathologisch veränderten Vitamin-C-Gehalt des Organismus. —

Das Thema des 13. April lautete „Ernährung“. Die Sitzung wurde eröffnet und geleitet von Hegler, Hamburg, dem Vorsitzenden der Tagung. Für den Chemiker dürfte einiges aus dem Vortrage von Abderhalden über „Fortschritte in der Physiologie der Ernährung, insbesondere auf dem Gebiete des intermediären Stoffwechsels“ von Interesse sein.

Ausgehend von der geschichtlichen Betrachtung der Ernährungslehre von Lavoisier bis Rubner besprach Votr. zunächst die Bedeutung der Eiweißstoffe als lebenswichtige Nahrungsbestandteile. Der Mensch kann, wie einzelne Selbstversuche gezeigt haben, mit etwa 25 g Eiweiß täglich auskommen. Broteiweiß ist aber nicht so wertvoll wie z. B. Fleisch-, Milch- oder auch Kartoffeleiweiß. In Krankheitsfällen erhöht sich der Eiweißbedarf naturgemäß, in den Selbstversuchen mußte daher schon beim Auftreten von Schnupfen mit leichter Temperaturerhöhung mehr Eiweiß als die Minimaldosis von 25 g täglich gegeben werden, damit der Organismus seinen Stoffwechsel balancieren konnte. Der normale Eiweißbedarf liegt etwa bei 60–80 g täglich. Die Unentbehrlichkeit einiger Eiweißbausteine für den Organismus erhellt schon daraus, daß sie für den Aufbau von Hormonen (z. B. Adrenalin, Dijodtyrosin, Thyroxin, Insulin) benötigt werden. Der Abbau der Aminosäuren im Organismus erfolgt nach den Untersuchungen von Knoop, Dakin und neuerdings Krebs\*) als oxydative Desamidierung vorwiegend in der Niere über die Ketosäuren. — Von den Fetten sind für die Ernährung besonders einige ungesättigte Fettsäuren von Wichtigkeit, da diese anscheinend nicht im Körper gebildet werden können.

Im Hinblick auf die großen Fortschritte, die die physiologische Chemie seit den Zeiten von Hoffmeister und Kossel erzielt hat, weist Votr. darauf hin, daß der Anteil der deutschen Forschung seither zurückgegangen ist. Unter dem Beifall der Versammlung wird die Forderung nach sorgfältigerer chemischer Ausbildung der Mediziner erhoben.

Votr. kam dann auf die Erbforschung zu sprechen und schlug vor, hier mehr als bisher auf die Erbllichkeit von Unterschieden in den Stoffwechselvorgängen bei den verschiedenen Individuen zu achten. Fortschritte in dieser Richtung liegen bereits in der Immunitätsforschung vor.

Über die Resorptionsvorgänge wurde bemerkt, daß die Fettsäuren nicht als wasserlösliche Seifen, sondern nach Bindung an Gallensäuren resorbiert werden. Auch Glucose wird wahrscheinlich nicht als solche, sondern in Form eines Esters, möglicherweise eines Phosphorsäureesters, resorbiert. — Votr. ging dann auf die neuen Erkenntnisse der Muskelphysiologie ein<sup>5)</sup>, auf die Harnstoffbildung<sup>4)</sup> und den Harnsäurestoffwechsel. Nach den neuen Anschauungen scheint auch die Gicht auf einer Stoffwechselstörung zu beruhen, da normalerweise die Harnsäure abgebaut wird.

Über den Mineralstoffwechsel wurde u. a. mitgeteilt, daß für den Aufbau des Hämoglobins Kupferspuren notwendig zu sein scheinen. — Votr. schloß mit einigen Bemerkungen über die Volksernährung und wies darauf hin, daß wir heute in der Lage wären, versuchsweise rein synthetische Ernährung durchzuführen, da auch die Vitamine z. T. synthetisch zugänglich sind. Die Möglichkeit der Erfüllung dieses alten Traumes der Ernährungsphysiologen zeigt uns aber gleichzeitig die Nachteile einer derartigen „Nahrung“. So bleibt die Erhaltung des Nährstandes, des Bauern, für uns die wichtigste Vorbedingung des Lebens.

## Deutsche Gesellschaft für Kreislaufforschung.

### 7. Tagung in Bad Kissingen vom 16.–17. April 1934.

Das Hauptthema der Tagung lautete „Thrombose und Embolie“. Das theoretische Referat hierüber lieferte Aschoff, Freiburg, das klinische Referat hatten Morawitz, Leipzig, und Nürnberger, Halle, übernommen. Für den physiologischen Chemiker dürfte folgendes von Interesse sein:

Aschoff warnte zunächst vor zu einseitiger Betrachtung des Problems der Thromboseentstehung. Es sind

zweifelloso mehrere Faktoren in Betracht zu ziehen, und die Standpunkte des Klinikers und des Physiologen müssen in gleicher Weise verwertet werden. In Übereinstimmung mit den klinischen Referenten hob Aschoff hervor, daß die Häufigkeit der Thrombosen nach dem Ende der Kriegs- und Inflationszeit eine auffallende Zunahme erfahren habe, die erst in letzter Zeit einer leichten Abnahme weicht. Anscheinend spielt die Ernährung eine bedeutende Rolle für die Thrombosebereitschaft des Organismus. An Malaien z. B. wurden fast niemals postoperative Thrombosen beobachtet, und wenn auch andere Ursachen ebenfalls für diesen Unterschied in Betracht zu ziehen sind, so scheint doch vor allem die fruchtreichere Ernährung der Malaien die Thrombosebereitschaft herabzusetzen.

Morawitz hob besonders den bemerkenswerten chemischen Unterschied im Albumin/Globulin-Quotienten zwischen normalen und thrombophlebischen Organismen hervor. Im Serum der untersuchten Thrombenbildner fand sich regelmäßig ein vermehrter Albumin- und verminderter Globulingehalt, ein Unterschied, der auch in der beschleunigten Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit zum Ausdruck kommt. Morawitz betonte die Bedeutung der biologischen Einheit von Blut und Gefäßwand bei der Entstehung der Thromben, im Gegensatz zu Aschoff, der eher das Blut allein verantwortlich machen wollte. Mechanische Änderungen z. B. in der Strömungsgeschwindigkeit des Blutes, die Zahl der Blutplättchen und ihre Agglutinabilität sind nach Aschoff wichtige Faktoren bei der Entstehung der Thromben.

Die Ausführungen Nürnbergers betrafen im wesentlichen klinisch-gynäkologische Gesichtspunkte. Zur Frage der therapeutischen Behandlung der Thrombosenbereitschaft wurde mitgeteilt, daß die Feststellungen von König (s. u.) über den günstigen Einfluß des Sympatols und der Kohlensäureatmung auf die Thrombophlebitis nicht bestätigt werden können. Hirudin als Heilmittel muß wegen seiner zu großen Giftigkeit abgelehnt werden, auch die theoretisch nur ungenau fundierten, an das Germanin geknüpften Erwartungen haben sich nicht erfüllt.

Am ersten Verhandlungstage sprachen nach Aschoff u. a. noch Kirch, Erlangen (Das Verhalten des Herzens bei Embolie, die durch intravenöse Injektion von elementarem Quecksilber erzeugt wurden), Jürgens, Leipzig (Herkunft der Bluteiweißkörper, Bestätigung der Veränderung der Albumin/Globulin-Quotienten bei Thrombophlebitis, Endothel als Produktionsstätte für das Eiweiß), Dietrich, Tübingen (Gefäßwand und Thrombose, entgegen den Anschauungen Aschoffs Hervorhebung lokaler Entstehungsursachen, beruhend z. B. auf lokaler Sensibilisierung des Endothels), Fischer, Tübingen (Einwirkung des Kohlensäurebades auf den Gefäßtonus), Anthes, Würzburg (Einfluß von Kissinger Bademoor auf die zirkulierende Blutmenge), Koller, Bad Nauheim (Kreislaufsterblichkeit in Europa), Nordmann, Hannover (Exsudation unter normalen und pathologischen Bedingungen nach mikroskopischen Kreislaufbeobachtungen an Säugetieren im ultravioletten Licht).

Am zweiten Verhandlungstage sprachen im Anschluß an Morawitz und Nürnberger u. a.: Windfeld, Kopenhagen (Blutveränderungen bei klinischer Thrombophlebitis), Storz, Berlin (Konstitutionelle Disposition zu Thrombose und Embolie, Reaktion der verschiedenen Konstitutionstypen auf Adrenalin und gleichsinniges Verhalten des Albumin-Globulin-Quotienten und der Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit), Frimann-Dahl, Oslo (Röntgenuntersuchung über den Venenstrom in der postoperativen Periode durch intravenöse Injektion von Thorotrast, Feststellung einer Verlangsamung des Blutstromes nach Operationen), Haupt, Bonn (Thrombosebehandlung und -verhütung mittels Bluteigel), Havlicek, Schatzlar (Neue Wege der Thrombosenforschung), König, Leipzig (Erfolgreiche Verhütung der postoperativen Thrombose und Embolie, Behandlung mit Sympatol und Kohlensäureatmung, von Nürnberger nicht bestätigt [s. o.]), Hering, Köln (Blutdrucksenkung durch Urethan), Mattonet, Bad Nauheim (Blutdruck und arteriovenöse Sauerstoffdifferenz), Häbler, Würzburg (Experimentelle Untersuchungen über die physikalisch-chemischen Veränderungen des Blutes durch die Nierenpassage), Lethaus, Bad Nauheim (Morphologie des Blutes bei Kreislaufferkrankungen).

<sup>4)</sup> Vgl. z. B. ebenda 45, 678 [1932].

<sup>5)</sup> Vgl. z. B. ebenda 47, 153 [1934].