

gemacht, wobei erstmals eine Einrichtung bekanntgegeben wurde, mit der es möglich ist, den mechanischen Verschleiß der Austauscher laboratoriumsmäßig zu ermitteln.

Besonders hingewiesen wurde auf den Einfluß der Wasserhärte bei der Filterbemessung und an Hand eines Berechnungsbeispiels für verschiedene Austauschstoffe gezeigt, wie sich die Wasserhärte auf Filtergröße, Austauschleistung sowie Salzverbrauch auswirkt.

Zum Schluß gab Vortr. einen Ausblick auf die zukünftige Entwicklung der Austauschstoffe und erwähnte, daß es nunmehr sowohl ausländischen als auch inländischen Forschern gelungen ist, neben den bekannten Basen- oder Kationenaustauschern auch Anionenaustauscher auf anorganischer und organischer Basis zu entwickeln, mit denen ein praktisch salzfrees Wasser erzielt werden kann. Dieses Wasser enthält allerdings noch Kieselsäure, die jedoch ebenfalls durch verschiedene neu entwickelte Verfahren bis auf Werte von unter 1 mg/l SiO<sub>2</sub> entferntbar ist. Damit besteht die Möglichkeit, in Zukunft praktisch salzfrees Wasser nicht nur auf dem Wege der Verdampfung, sondern auch durch ein kombiniertes, in der Hauptsache mit Kationen- und Anionenaustauschern arbeitendes Enthärtungs-, Entsalzungs- und Entkieselungsverfahren zu erzielen.

Dr. A. Splittergerber, Berlin: „Korrosionsfragen im Dampfkesselbetrieb.“

Korrosionsschädigungen im Dampfkesselbetrieb können eintreten in den Wasserzuleitungen, Aufbereitungsanlagen, Vorwärmern, Kesseln, Überhitzen, Turbinen, Kondensatorrohren und Kühlturnen und werden verursacht durch Einzel- oder gemeinsame Wirkung von Feuerungsgasen, gelöstem Sauerstoff (sauerstoffhaltiges Wasser, nitrathaltiges Wasser, Stillstandskorrosion), angreifende Säure (CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> aus Schwefelkiesen und Grubenwasser, HCl aus MgCl<sub>2</sub> oder Säureüberimpfung, übermäßige Chlorung, Zersetzung organischer Stoffe wie Zucker, Fette und Öle, abgestorbene Algen und Pilze), Dampfspaltung infolge Wärmestau, alkalische Reaktion bei zinkhaltigen Legierungen und Laugenbrüchigkeit. Elektrische Ströme, Werkstoffermüdung, Erosion, Kavitation, endlich im Sonderfall bei Kühlturnmbetrieben durch Gipstreben (Zementbacillus) bei Zusammentreffen von Portlandzement und stark sulfathaltigem Kühlwasser. Für jeden dieser Einzelfälle gibt der Vortrag nach Erörterung der Grundlagen eine durch Lichtbild ausführlich unterstützte kennzeichnende Beschreibung mit Besprechung der Abhilfemaßnahmen.

Dr. H. Klas, Düsseldorf: Methoden zur Bestimmung der Bodenaggressivität.“

Es werden die Methoden besprochen, die bisher zur Bestimmung aggressiver Eigenschaften von Böden angewandt wurden. Die Untersuchung der Böden ist mit Rücksicht auf

den Wert der in dem Boden zur Verlegung kommenden oder einzubauenden Konstruktionsteile, wie z. B. Rohrleitungen, Bauten oder dgl. aus Eisen und Beton, von großer Bedeutung. Es liegt zwar eine Menge von Einzeluntersuchungen in der Literatur vor; von einer Einheitlichkeit der Untersuchungsmethoden kann aber bisher keine Rede sein. Die Untersuchung gliedert sich in mechanische und chemische Bodenanalysen, wobei die mechanische Bodenanalyse eine Vorstellung über die bei schwankendem Wassergehalt auftretenden physikalischen Vorgänge ermöglichen soll, während die chemische Analyse im wesentlichen zur Erfassung der aggressiven Bestandteile des Bodens führen soll. Die bisherigen Methoden werden kritisch betrachtet; es muß leider festgestellt werden, daß die bekannten, z. T. sehr umfangreichen Methoden auch nur eine Beurteilung auf das wahrscheinliche Verhalten des Bodens zulassen. Auch die schon vorgeschlagenen Methoden, die auf Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit und auf der Luftdurchlässigkeit u. dgl. beruhen, sind mit großen Fehlermöglichkeiten behaftet. Bei der Bodenuntersuchung spielt die Beurteilung des Geländes ebenfalls eine überragende Rolle, und es ist wünschenswert, daß bei der Entnahme der Bodenprobe eine Beurteilung der gesamten örtlichen Verhältnisse durch einen Fachmann erfolgt.

Dr. R. Fresenius, Wiesbaden: „Grundsätzliches zur Mineralwasseranalyse im Rahmen der Erforschung der deutschen Heilquellen.“

Die der Reichsanstalt für das deutsche Bäderwesen gestellte Aufgabe der neuzeitlichen Erforschung der deutschen Heilquellen wird ihren Niederschlag in einer Neubearbeitung des Deutschen Bäderbuches finden. Aus diesem Grunde erscheint es zweckmäßig, erneut einige Fragen zu besprechen, deren Klärung zur Schaffung eines einheitlichen Vorgehens in dieser Angelegenheit erwünscht ist.

Auf spezielle analytische Fragen braucht allerdings nicht eingegangen zu werden, da eine Analysenkommission sich bereits mit der Frage der Mineralwasseruntersuchung beschäftigt. Dagegen wird die Frage der Nichtaufnahme der Salztabellen in die kürzlich von dem Reichsfreundenverband herausgegebenen Normativbestimmungen für die Untersuchung der natürlichen Heilwässer eingehend erörtert. Ferner ist der Frage der Konstanz der Mineralquellen größte Aufmerksamkeit zuzuwenden, wie die Untersuchungen des Vortr. am Wiesbadener Kochbrunnen erkennen lassen. Diese Forderung wird durch die zweite Verordnung über Tafelwässer unterstützt. Schließlich spricht Vortr. gewisse Richtlinien zur Einteilung der Quellen, um die Einordnung der einzelnen Mineralwasser präziser zu gestalten; denn die Kennzeichnung der Mineralquellen muß von den wechselnden Anschauungen über die Wirkung der Nebenbestandteile unabhängig sein.

### XIII. Fachgebiet Lebensmittelchemie, Gewerbehygiene, gerichtliche Chemie und Chemie der landwirtschaftlichen technischen Nebengewerbe.

(Fachgruppe des VDCh.)

#### Sitzung am 10. Juni 1938.

Vorsitzender: Oberreg. Rat Dr. E. Merres, Berlin.

##### Wissenschaftliche Sitzung:

Prof. Dr. W. Heubner, Berlin: „Über Hautreizung durch Chemikalien“<sup>1)</sup>.

Vortr. berichtet über die Versuche von H. J. Oettel im Pharmakolog. Institut, der 171 organische Flüssigkeiten an der eigenen Haut und viele davon an vier weiteren Versuchspersonen ausprobte. Die Flüssigkeiten wurden mit Hilfe kleiner Schälchen meist für die Dauer von 1 h mit der Haut in Berührung gebracht. Das Ergebnis war folgendes: Die Mehrzahl der Substanzen (92) erwies sich als unwirksam; es waren dies vor allem höhermolekulare Verbindungen, aber auch Aceton, Amylalkohol, Jodoform usw. Eine 2. Gruppe von Verbindungen (27) bewirkte während der Einwirkung

Schmerz und Rötung der Haut, ohne aber nach Entfernung von der Haut Störungen zu hinterlassen; hierzu zählten die einfacheren Alkohole, Äther und Aldehyde, ferner Propionsäure-, Buttersäure- und Valeriansäureanhydrid. Die 3. Gruppe (52) zeigte neben der unmittelbaren Wirkung eine sehr beträchtliche Nachwirkung, die bei 49 Verbindungen die Möglichkeit bot, den Effekt messend zu verfolgen. Dies geschah durch photometrische Bestimmung der Verminderung der ursprünglichen Helligkeit der Haut, die zum geringeren Teil der entzündlichen Rötung, zum größeren einer rasch einsetzenden Pigmentierung zu danken ist; das Maximum der Verdunkelung lag zwischen dem 2. und dem 4. Tag nach der Einwirkung.

Allylsenföl, Phenol und Formaldehyd in konz. wässriger Lösung bewirkten Gewebszerstörungen, so daß quantitative Untersuchungen keinen Sinn hatten. Von allen übrigen Substanzen war CS<sub>2</sub> am stärksten wirksam, es folgten die Paraffine, Olefine, Cycloparaffine; in allen 3 Reihen war die 7-Kohlenstoffverbindung die wirksamste. Bei den Chlor- und Schwefel-

<sup>1)</sup> S. Heubner u. Oettel, Naunyn-Schmiedebergs Arch. exp. Pathol. Pharmakol. 184, 77 [1936].

derivaten der Kohlenwasserstoffe lag das Optimum bei 5 C-Atomen, in der Benzolreihe beim Äthylbenzol.

Allgemeinere Gesetzmäßigkeiten ließen sich nicht ableiten; offenbar sind mehrere Einzelmomente an der Wirkung beteiligt. Besonders bedeutsam scheinen physikalische Eigenschaften; so könnte z. B. die mit der Molekülgröße ansteigende Lipoidlöslichkeit und die mit der Molekülgröße absinkende Molekühlbeweglichkeit den Grund für bestimmte Optima in homologen Reihen bilden. Dass auch chemische Momente im Spiel sein dürften, kann aus der abnehmenden Wirkung von  $\text{CH}_3\text{Cl}_2$  über  $\text{CHCl}_3$  zu  $\text{CCl}_4$  gefolgert werden. Vielfach ist nach dem Abheilen einer Dauerveränderung zu beobachten, die einer nachhaltigen Resistenz erhöhung einer umschriebenen Hautstelle durch eine einmalige Vorbehandlung entspricht. Dadurch wird die Gewöhnung an anfänglich hautreizende Stoffe verständlich, die in der chemischen Industrie nicht selten ist. Andererseits sind auch Fälle bekannt, in denen diese Dauerveränderung zu Überempfindlichkeit führt.

Prof. Dr. W. Frieboes, Berlin: „*Hautkrankheiten durch chemische Stoffe — Prophylaxe.*“

Die Berührung der Haut mit chemischen Reizstoffen kann sich in verschiedener Weise auswirken. Die Erkennung der betreffenden Substanz, zumindest die Zuteilung zu einer bestimmten Gruppe, ist verhältnismäßig einfach, wenn die Wirkung am Ort ihrer Applikation auftritt, wie durch Blasenbildung, Verschorfung, Verletzungen der verschiedensten Art. Schwieriger gestaltet sich die Feststellung, wenn die Stoffe auf dem Wege der Resorption durch die Haut, die Luftwege oder den Magen-Darm-Kanal in den Körper gelangen und von dort aus, verändert oder unverändert, ihre Wirkung entfalten. Die beschränkten Reaktionsmöglichkeiten der Haut, d. h. ihre Eigenschaft, nur mit bestimmten Erscheinungen auf die verschiedensten Noxen zu reagieren, lassen hier einen direkten Rückschluß auf das Agens sehr oft nicht zu, zumal Monate oder Jahre vergehen können, bis überhaupt Krankheitsscheinungen auftreten. (Demonstration entsprechender Bilder und ihre Deutung.)

Die krankhafte Reaktion wird oft durch eine Überempfindlichkeit hervorgerufen, die in vielen Fällen nicht angeboren (Idiosynkrasie), sondern erworben ist (Allergie). Diese braucht nicht von einem chemischen Stoff allein verursacht zu sein, sondern kann durch eine langsam vor sich gehende Körperveränderung im weitesten Sinn oder plötzlich eintretende, vorübergehende Körperzustände beeinflußt sein. Dementsprechend kann sie nach Aufhören dieses Zustandes für immer verschwinden, oft aber tritt sie nach Wiederzustandekommen des gleichen Zustandes von neuem auf. Das Überempfindlichwerden nach vorheriger Einwirkung schädigender Substanzen kann lokal und allgemein auftreten und in eine erhöhte bzw. normale Widerstandsfähigkeit gegenüber einer erneuten Be- rührung übergehen, eine Erscheinung, welche sich im wesentlichen mit dem deckt, was wir als Immunität bei den Infektionskrankheiten kennen. Die Feststellung der die Überempfindlichkeit auslösenden Substanz geschieht mittels Testproben, welche demonstriert, beschrieben und beurteilt werden.

Der Vorgang der biologischen Desensibilisierung kann, wenn er auch in seinem Wesen noch nicht geklärt ist, für die Prophylaxe herangezogen werden, die in diesem Fall in einem systematischen, langsam steigenden Einbringen des betr. Stoffes besteht. Leider sind die Versuchsergebnisse darüber gering. Es muß daher durch auf die Haut gebrachte Schutzmittel das Eindringen schädlicher Substanzen verhindert werden; die an der Haut haftenden Reste müssen mit Hilfe geeigneter Waschmittel vollständig entfernt oder unwirksam gemacht werden. Auch liegen Versuche vor, in welchen durch geeignete Vorbehandlung die Haut unempfindlich oder un durchlässig gemacht wird.

#### Aussprache:

H. Müller, Leipzig.

Prof. Dr. O. Flößner, Berlin: „*Über neuzeitliche Standardzahlen in der Volksernährung.*“

Standardzahlen in der Ernährung müssen von dem Bedarf abgeleitet werden, sie können dann zugleich zur Kontrolle

der Verbrauchsdaten benutzt werden. Der Unterschied zwischen Bedarf und Verbrauch darf dabei nicht verwischt werden. Der Verbrauch in der heutigen Ernährung wird nicht mehr von einem gesicherten Instinkt geleitet.

Auch bei der Ermittlung des physiologischen Bedarfs sind die Schwierigkeiten sehr groß. Die Ernährung variiert als biologische Funktion des Organismus vielfältig.

Die Standardwerte wechseln mit dem Alter, wie mit dem Geschlecht. Sie wechseln weiterhin mit der Arbeit, dem Tempo der Arbeit, ihrer Dauer, ihrer äußeren Umgebungsverhältnisse. Weitere Einflüsse auf die Bedarfzahl röhren von dem endogenen Faktor her. Die Konstitution des einzelnen Menschen spielt eine Rolle, und ihr Einfluß weist auf die Schwierigkeiten bei der Gemeinschaftsernährung hin. Deshalb kann der Einzelbedarf nicht ohne weiteres als Basis zur Erfassung des Volksbedarfs gewählt werden.

Darüber hinaus finden sich auch rassebedingte Unterschiede in der Ernährung. Der Grundumsatz schwankt bis zu 25% bei den einzelnen Rassen. Standardzahlen können also nur für ein Volk bzw. eine Rasse gelten. Die Einflüsse von Seiten der wirtschaftlichen Belange betreffen jedoch jeweils die Verbrauchsdaten, nicht die physiologischen Bedarfswerte.

Aus diesen Gründen hat die Hygienekommission des Völkerbundes auch bei der Normung der Kostmaße eine Reihe von Zuschlägen zu einer Basiszahl von 2400 Calorien angegeben. Für die Standardzahlen der einzelnen Nahrungsgrundstoffe gilt das gleiche. Für Eiweiß werden 70—80 g täglich als Bedarf angegeben, für Vitamine und Mineralstoffe schwanken die Werte noch stark. Zur Erhaltung der Qualitätswerte scheint vorläufig die einwandfreie Zubereitung die wichtigere Forderung zu sein.

Für die Verbrauchslenkung sind klare Bedarfzahlen dringend erforderlich, ein Vergleich ergibt für Deutschland ein beträchtliches Auseinanderweichen von Bedarf und Verbrauch und berechtigt so auf Grund der Bedarfzahlen, im Interesse der Volksgesundheit den Verbrauch über diesen übergeordneten Gesichtspunkt zu leiten. Standardzahlen sind dabei für uns nicht mehr starre Zahlen, sondern Richtlinien für Gegenwart und Zukunft.

#### Aussprache:

Rothe, Berlin: Nach einer praktischen Erfahrung beim Rennrudern erwies sich reichlicher Fleischgenuss der sportlichen Leistung förderlich. Bei der Feststellung des biologischen Wertes der Eiweißstoffe dürfen sich die einzelnen Eiweißarten ergänzen. — Greitemann, Kleve: Gründe für erhöhten Fettverbrauch sind schon angeführt: Erhöhte sportliche Betätigung, Änderung des Altersaufbaus, gestiegene Arbeitsintensität und Änderung von Lebensgewohnheiten, die nicht einfach auf den Stand der Vorkriegszeit zurückgebracht werden können. Nicht erwähnt ist die Erklärung für erhöhten Fettverbrauch als Calorienersatz für den stark gesunkenen Alkoholverbrauch. Außerdem ist die Unsicherheit der Verbrauchsdaten der Vorkriegszeit zu berücksichtigen, bei denen nach sachverständigem Urteil mit 10—20% Fehlergrenze zu rechnen ist.

Prof. Dr. Th. Sabalitschka, Berlin: „*Zur Chemie des Kaffees und Kaffeetränkes.*“

Gemeinsam mit E. Pilger wurde der Einfluß des Säurebindungsvermögens des Wassers auf Zusammensetzung und Geschmack des Aufgusses aus frisch geröstetem Kaffee geprüft. Mit ansteigender Carbonathärte 0—20° des Wassers und dadurch wirkender abfallender H<sup>+</sup>-Konzentration des Aufgusses nahmen Extraktgehalt und Farbe zu, dagegen verschlechterten sich Geruch und Geschmack, bei dem „Säure“-ärmeren (im Sinne des Chemikers!) Santos, der das geringste Basenbindungsvermögen zeigte, eher als bei den angewandten geschmacklich besseren Costa Rica und Guatemala, die Basen etwas mehr binden. Die Geschmacksverschlechterung ist nicht durch die Abnahme der Acidität an sich — diese ist zu gering, um geschmacklich bemerkbar zu sein —, sondern durch ein damit einhergehendes Zurückdrängen des erwünschten herb-bitteren Geschmacks bedingt. Gipshaltiges Wasser verbessert den Geschmack von Santos aufgüssen entsprechend der Erhöhung der H<sup>+</sup>-Konzentration, die sich jetzt der von Aufgüssen der beiden anderen Kaffeearten nähert, nicht den Geschmack der

Aufgüsse der anderen Kaffeearten. Es bleibt offen, wieweit die bei den einzelnen Kaffeearten gefundenen verschiedenen Bindungsvermögen für Basen durch Substanzen bedingt sind, die von vornherein in den Kaffeearten vorhanden sind oder darin erst beim Rösten entstehen. Bei Verdauungsversuchen mit künstlichem Magensaft fand man eine Hemmung der Eiweißverdauung durch Kaffeeaufguß, ebenso durch Chlorogensäure in einer dem Kaffeeaufguß entsprechenden Konzentration. Coffein zeigte keinen Einfluß, auch Aufgüsse von Malz- und Gerstenkaffee hemmten nicht.

Im Verlauf dieser Versuche beobachtete man eine bisher nicht beschriebene, mit Säure sich grün färbende Substanz im Kaffee, die mit S. v. Schüching untersucht wurde. Man erhielt sie aus dem Unverseifbaren des Petrolätherauszuges von Santoskaffee und des beim Entcoffeinierungsverfahren von Hag anfallenden Kaffewachses. Elementaranalyse und Molekulargewichtsbestimmung ergaben  $C_{19}H_{24}O_3$ . Die Substanz kristallisiert aus Petroläther in langen Nadeln, sie ist in Petroläther nur bei Gegenwart von Kaffeeöl besser löslich. Schmelzpunkt 151—152°, aber nur unmittelbar nach Kristallisation, er fällt während des Lagerns, auch unter Stickstoff oder Kohlensäure, ohne daß Zusammensetzung oder Aussehen der Substanz sich ändern. Die Substanz ist stark linksdrehend und zeigte bei der von Prof. Windaus ausgeführten Absorption im Ultraviolett ungefähr  $\frac{1}{10}$  der Absorption von Vitamin D. Sie enthält eine Hydroxylgruppe und eine Carbonylgruppe, ferner 2 Doppelbindungen. Es liegt ein Oxyaldehyd vor. Er gibt charakteristische Farbreaktionen, so bei der Liebermann-Burchardt-Reaktion mit konz. Schwefelsäure eine dunkelrote, bei der Hirschsohn-Reaktion mit Trichloressigsäure eine violette und bei der Carr-Price-Reaktion mit Antimontrichlorid eine rote Färbung. Schon verd. schwache Säuren bewirken Grünfärbung und Verharzen, was das Arbeiten mit der Substanz erschwert. Vielleicht hatten v. Noel u. Dannmeyer in der von ihnen vorübergehend als Vitamin D angesprochenen Verbindung und Bengis u. Anderson in dem von ihnen beschriebenen Kahweol die gleiche Substanz, aber in nicht genügend reinem Zustand, in Händen.

#### Sitzung am 11. Juni 1938.

Vorsitzender: Oberreg.-Rat Dr. E. Merres, Berlin.

Dr. W. Rothe, Berlin: „Mineralsäuresilage und Milch.“

Während die Einsäuerung kohlenhydratreicher Pflanzenstoffe, wie Rüben, keine Schwierigkeiten bereitet, treten gerade bei hochwertigen eiweißreichen Futterpflanzen, wie Leguminosen, leicht Fehlgärungen auf. Nach einem zuerst von Virtanen, Finnland, angegebenen Verfahren kann die Bildung von Essigsäure, Buttersäure u. dgl. und von Schimmel verhindert werden, wenn von vornherein beim Füllen der Silos und Feststampfen des Futterstocks genügende Mengen Salzsäure zugesetzt werden, um eine stark saure Reaktion zu erzielen. Auch in Deutschland sind derartige Verfahren von Kirsch u. a. ausgebaut worden, und zurzeit gelangen Mineralsäurezusätze auch von Schwefelsäure und mit Phosphorsäure in zweckmäßiger Art im landwirtschaftlichen Betriebe zur Anwendung, wenn auch zuzugeben ist, daß unter den vorhandenen Verhältnissen die Silage nicht immer gut gerät. Bei den deutschen Verfahren wird so viel Mineralsäure zugesetzt, daß etwa ein pH von 4,0 erzielt wird. Hierdurch wird die erwünschte Tätigkeit der futterkonservierenden Milchsäurebakterien begünstigt, während die freie Mineralsäure bald Bindungen mit Salzen und organischen Stoffen des Futters eingeht. Trotzdem wurden Befürchtungen laut, daß durch die großen Mengen locker gebundener Mineralsäure im Silofutter Veränderungen oder gar Schädigungen der Milch der damit gefütterten Kühe eintreten würden. Um sich selbst ein Bild zu verschaffen, führte das Reichsgesundheitsamt zusammen mit Professor Dr. Stang von der tierärztlichen Fakultät der Universität Berlin zwei Versuche durch, bei denen eine Anzahl Milchkühe 2—3 Monate mit je 25 kg Silage verschiedener Art mit und ohne Mineralsäure, mit und ohne Beifütterung von Kalk, jedoch unter der üblichen Zugabe anderer Futters ernährt wurde. In zahlreichen Untersuchungen konnten irgendwelche Änderungen der Konstanten der Milch

der einzelnen Kühe, verursacht durch die Fütterung, insbes. nicht im Mineralstoff-, Kalk- und Phosphorsäuregehalt festgestellt werden. Dagegen wurde durch schlechtes Silofutter die Milch im Geruch und Geschmack recht ungünstig beeinflußt, während bei gutem Silofutter die Milch einwandfrei war. Dahingestellt muß zunächst bleiben, inwieweit etwa und weswegen durch Silagefütterung die Milch zur Herstellung mancher Käsesorten nachteilig beeinflußt wird.

#### Aussprache:

Sutter, Oestrich: Trotz der guten Ergebnisse bei der Mineralsäurelage ist zu überlegen, ob es nicht biologisch richtiger ist, mit organischen Säuren zu ensilieren, vor allem dann, wenn es möglich werden sollte, bei höheren pH-Werten zu ensilieren, also mit geringeren Mengen an Säure auszukommen. Als billigste Säure käme Ameisensäure in Frage. — Elbert, Münster: Die Futtereinsäuerung ist eng verbunden mit dem Zwischenfruchtbau. Nachdem die Einsäuerung mit großer Mühe in die Landwirtschaft eingeführt worden ist, sollte dieser Schwung nicht schon jetzt mit dem Blick auf wieder zu erwartende Kolonien gehemmt werden. Der Zwischenfruchtbau dient nicht allein der Verbreiterung der deutschen Futtergrundlage, sondern sehr wesentlich auch der Verbesserung der Böden durch Humuszufuhr, Nährstoffaufschließung u. ä. Das Gelingen der Einsäuerung hängt mehr von dem guten und festen Einbringen des Futters als von dem Säurezusatz ab. Es steht zu hoffen, daß bei richtiger Erziehung des Bauern nach dieser Richtung der Säurezusatz eingeschränkt oder gespart werden kann. — Schramme, Hamburg: Liegen Untersuchungen vor über die Entgiftung von Futtermitteln aus deutschen Produkten (Roßkastanien, Mandelschalen, Kaffeesatz u. dgl.) durch Silage? — Vortr.: Soweit bekannt, nicht. — Gutschmidt, Berlin: Der Duwock (Sumpfschachtelhalm) ist eine Giftpflanze für Milchkühe. Da nach meinen Erfahrungen die Duwocksilagen gut verträglich sind, müßte durch die Silage eine Entgiftung, eine Vergärung des Alkaloids bewirkt worden sein. — Vortr.: Theoretisch läßt sich dies schwer beantworten, es kommt auf den praktischen Versuch an.

Doz. Dr. W. Diemair u. H. Fox, Frankfurt a. M.: „Zur Kenntnis der pflanzlichen Phosphatide“<sup>1)</sup> (vorgetragen von H. Fox).

Nach einem kurzen geschichtlichen Überblick über die Entwicklung der Phosphatid-Chemie werden kurz die Möglichkeiten der Verkettung der einzelnen Bausteine im Lecithin aufgezeigt und die wesentlichen Reaktionen, die zur Aufklärung des Lecithinmoleküls dienten. Im 2. Teil wird die Darstellung der Lecithine, Kephaline und Phosphatidsäuren aus pflanzlichem Material behandelt. Durch B. Bleyer u. W. Diemair und ihre Schüler konnte in der Folgezeit ein Phosphatid aus der Mohrrübe dargestellt werden, dessen P:N-Verhältnis 1:0,77 war und das auf Grund der Analyse der abgespaltenen Fettsäuren als Palmitoyl-oleyllecithin angesprochen werden mußte. Weiterhin gelang es, ein weitgehend gereinigtes Phosphatid des Weizenkeimlings darzustellen, dessen P:N-Relation 1:1,06 war. Da sich theoretisch das P:N-Verhältnis reinen Lecithins genau mit 1:1 errechnen läßt, liegt bei dem untersuchten Weizenkeimlinglecithin ein ziemlich reines Produkt vor.

Die weitere Analyse der Lecithine erstreckt sich auf die Kennzeichnung der im Molekül eingebauten Fettsäurereste. Falls die Lecithine eine gewisse Artspezifität besitzen, dürfte sich diese wahrscheinlich durch den möglichen großen Wechsel der Fettsäurereste erklären lassen. Im Weizenlecithin treten nach den Untersuchungen von Bleyer u. Diemair neben Palmitinsäure hauptsächlich Öl- und Linolsäure auf. Bei den weiterhin dargestellten Gersten- und Haferlecithinen zeigt sich eine größere Schwankung der P:N-Relation, welche möglicherweise durch den Kohlenhydratgehalt bedingt sein dürfte. Durch ein anderes gewähltes Extraktionsverfahren können kohlenhydratfreie Lecithine dargestellt werden, wie dies die Untersuchungen von Bleyer u. Diemair zeigen; es wurden Gersten-Hafer- und Weizenlecithine mit den P:N-Relationen 1:1,01; 1:1,02; 1:1,03 gewonnen.

An festen Fettsäuren wurden auf den Gesamtfettsäuregehalt bei Gerstenphosphatid 14,8%, bei Weizenphosphatid 16,5% und bei Haferphosphatid 12,3% gefunden. Die Fettsäuren wurden als Methylester mit Hilfe einer besonderen

<sup>1)</sup> S. a. B. Bleyer u. W. Diemair, Biochem. Z. 285, 243 [1931]; 288, 197 [1931]; 285, 242 [1935].

Destillationsmethode identifiziert. Gerstenphosphatid enthält nach den Untersuchungen Palmitin- und Stearinsäure, Haferphosphatid Palmitin- und Laurinsäure, Weizenphosphatid neben Palmitin wahrscheinlich Myristinsäure. — Der Anteil an flüssigen, ungesättigten Fettsäuren wurde bei Gerstenphosphatid mit 84,6%, bei Weizenphosphatid mit 73,4% und bei Haferphosphatid mit 86,1% ermittelt. Hier wurden Öl-, vorwiegend aber Linolsäure aufgefunden. An Hand des eingeschlagenen Arbeitsganges wurde als Stickstoffbase Cholin ermittelt. Ähnliche Verhältnisse liegen, soweit die Untersuchungen bis zu diesem Zeitpunkt erkennen lassen, auch beim Lecithin der süßen und bitteren Lupine vor. Die Bedeutung der Phosphatide für die Physiologie der Pflanze ergibt sich einerseits aus ihrem Vorkommen in den durch besonders gesteigertes Wachstum ausgezeichneten Gewebesteilen (Keimling), andererseits aus dem Verhalten als Regulator bei der Zellwanddurchlässigkeit.

#### Aussprache:

Auf die Frage von Rohdich, Hamburg: „Besteht ein Unterschied in der physiologischen Wirkung der pflanzlichen und tierischen Lecithine?“ antwortet Vortr.: Die im Vortrag erwähnten Versuche von Rehwald, der große Lecithinmengen verfütterte, und die von Pasternak u. Page, die Lecithin intravenös injizierten, gelten für tierisches Lecithin. Ähnliche Versuche über Pflanzenlecithin liegen noch nicht vor. Soweit nicht grundsätzlich eine verschiedene Wirkung einzelner Lecithinarten auf Grund ihrer im Vortrag aufgezeigten möglichen Artspezifität anzunehmen wäre, ist ein Unterschied zwischen der Wirkung pflanzlicher und tierischer Lecithine nur dann gesichert, wenn ein Versuch eindeutige Hinweise ergibt. Im allg. wird von den Produzenten pflanzlicher Lecithine als Zusatznährstoff eine gleiche Wirkung angenommen. — Ribot, Nürnberg.

Prof. Dr. W. Koeniger, Berlin: „Die Bedeutung der Trocknung der Kartoffeln als Nahrungsmittel.“

Nach der äußeren Beschaffenheit, insbes. ihrer Feinheit, unterscheidet man folgende Trockenprodukte: 1. Mehle, d. h. Kartoffelstärkemehle und Kartoffelwalzmehle oder -backmehle, 2. Kartoffelflocken für Nahrungs Zwecke, 3. Kartoffelgrieß oder -reis, 4. Kartofelscheiben und -streifen, 5. Sterilisierte Kartoffeln.

Welche Werte es zu erhalten gilt, zeigen folgende Zahlen: Im Durchschnitt beträgt die deutsche Kartoffelerzeugung — sieht man von dem Rekordjahr 1937 ab — rd. 45 Mill. t, davon 12 Mill. t Speisekartoffeln. Rechnet man etwa als Wert 40 RM. je t, so beträgt bei einem Verlust von 10%, der allgemein angenommen wird, wertmäßig dieser Verlust insgesamt rd. 180 Mill. RM., bei den Speisekartoffeln rd. 48 Mill. RM.

Von wesentlicher Bedeutung sind Trockenkartoffeln in Form von Kartofelscheiben und -streifen; diese Trockenkartoffel muß so billig sein, daß sie in der ersten Hälfte des Jahres mit den alten Kartoffeln und den Frühkartoffeln in Konkurrenz treten kann. Sie muß auch bei sachgemäßer Lagerung praktisch unbegrenzt lagerfähig sein. Die Bedeutung der Trockenkartoffel für die allgemeine Vorratswirtschaft ist somit von größter Bedeutung. Die Güte der Trockenkartoffel zeigt sich darin, daß der Nährwert erhalten bleibt und sie bei ihrer Verwendung von Frischkartoffeln nicht zu unterscheiden ist. Im Nährwert entsprechen die Kartofelscheiben und -schnitzel etwa dem 7,5fachen der Frischkartoffeln. Auch auf die Fragen der Vitamingehalte wird eingegangen sowie auf die für die Wirtschaftlichkeit notwendigen Maßnahmen. Um ein gutes Kartoffelprodukt zu erhalten, ist eine ständige Überwachung bei der Herstellung erforderlich. Die Herstellung von Kartofelscheiben erfolgt in Deutschland schon in 4 Großanlagen.

#### Aussprache:

Rothe, Berlin, macht Bedenken wegen Schädigung des Vitamin-C-Gehalts geltend. — Die Frage von Rohdfch, Hamburg: Gehen durch die Heißwasserbehandlung der Scheiben wesentliche Mengen an organischen oder anorganischen Nährstoffen verloren?, wird verneint. Es sammeln sich in dem Heißwasserbehälter wohl kleinere Kartoffelreste als Abfall des vorangegangenen Schneideprozesses; diese Reste werden von Zeit zu Zeit abgelassen und in den Prozeß für die Weiterverwertung der Abfälle überführt. — Kiermeier, Karlsruhe: Da die Trocknung der Kartoffel rd. 5 h

dauern soll, wird die Temperatur nicht bei 50° während der Trocknung stehenbleiben, vielmehr wesentlich höher steigen, ähnlich wie beim Brotbacken. Die Vitaminverluste dürften bei diesem Trockenschnitzel ganz beträchtlich sein, denn die technische Schälung ist so tiefgehend, daß die Vitamine wie auch andere wichtige Rohstoffe, z. B. Eiweiß, die i. allg. dicht unter der Schale liegen, schon rein mechanisch entfernt werden. — Wodsak, Wilhelmshaven: Im russischen Militärwesen sind große Versuche unternommen, fertige Kartoffelscheiben in Stickstoff oder Stickstoff-Kohlensäure-Atmosphäre aufzubewahren. Der Geschmack der fertigen Schnitzel soll 3 Jahre lang unverändert geblieben sein, der Schwund stark vermindert und einem sonstigen Verderben Einhalt geboten sein. Sind derartige Lagerungsversuche in Stickstoff oder Kohlensäure in Deutschland gemacht? — Vortr.: Für Kartoffeln, die hohe Lagerungskosten nicht vertragen, würde Gaslagerung zu teuer sein. — Ribot, Nürnberg: Bei Schädigung des Vitamin C bei der Trocknung ist Ersatz durch Mehrverbrauch z. B. von Hagebuttenmarmelade möglich. — Merres, Berlin: Die Anwendung von chemischen Mitteln zur Erhaltung der Kartoffel zwecks menschlicher Ernährung wäre noch im Lichte des Lebensmittelgesetzes, insbes. der künftigen Konservierungsmittelverordnung, zu prüfen, die allerdings vorläufig zurückgestellt ist. Dabei ist es von Bedeutung, ob die chemischen Mittel im Enderzeugnis verschwunden sind oder mehr oder minder große Spuren hinterlassen haben. — Sabalitschka, Berlin: Da die getrockneten Kartoffelschnitzel besonders im Frühjahr an Stelle alter Kartoffeln benutzt werden sollen, kann bei der Beurteilung ihres Vitamingehaltes nur der von alten Kartoffeln berücksichtigt werden, der ja auch nur gering sein dürfte. Ob die Behandlung der Kartoffelschnitzel mit Chemikalien in die Konservierungsmittelverordnung aufgenommen werden muß, hängt, worauf Merres bereits hinweist, davon ab, ob die Chemikalien noch im Fertigpräparat vorhanden sind. Bisher schien man nur solche Chemikalien in die Verordnung aufnehmen zu wollen, volle Klarheit scheint darüber allerdings nicht zu bestehen.

Dr. R. Lechner, Berlin: „Beiträge zur Pentosenbestimmung.“

Die bei der Futterhefeherstellung aus Holzzucker und Sulfitablauge auftretende Frage, ob bei der Züchtung von Torulahefe außer den Hexosen auch Pentosen mitverwertet werden, gab Anlaß, die Methodik der quantitativen Pentosenbestimmung erneut zu studieren. Bei der Auswahl der Bestimmungsmethode wurde der Bestimmung des Furfurols durch Fällung mit Barbitursäure aus verschiedenen Gründen der Vorzug gegeben. Die relativ rascher auszuführende Furfurolbestimmung durch Bromtitration besitzt den Nachteil, daß die Anwesenheit von Hexosen, vor allem auch von Glucose, stört. Durch Versuche mit reinem Furfurol wurden die Barbitursäremethode und eine modifizierte bromometrische Methode verglichen.

In großen Versuchsreihen wurden für reine Xylose und Arabinose Faktoren zur Umrechnung der gefundenen Furfurolmengen auf die entsprechende Pentose ermittelt. Es sind nach Möglichkeit 100—200 mg Pentose anzuwenden. Für kleine Pentosemengen unter etwa 50 mg — bei Untersuchung von Zuckerlösungen ist die anzuwendende Flüssigkeitsmenge bei Einhaltung der Destillationsvorschrift begrenzt — ergeben sich größere Umrechnungsfaktoren, und die Genauigkeit wird geringer. Die bekannte Tatsache, daß Xylose eine bedeutend höhere Furfurolausbeute liefert als Arabinose, wurde bestätigt.

Besonderes Interesse erforderte die Feststellung des Einflusses der vom holzchemischen Standpunkt aus wichtigen Hexosen, wie Glucose, Galaktose und Mannose, auf die Pentosenbestimmung mittels Barbitursäure. Bei Pentose-Hexose-Mischungen hängt die Furfurolausbeute sowohl von der Menge der angewandten Pentosen als auch von der Menge der anwesenden Hexosen ab. Bei normalen Einwaagen von 100—200 mg Xylose beeinflußt der Zusatz der 5fachen Menge an Glucose die Bestimmung praktisch nicht. Die Zugabe etwa gleich großer Mengen Mannose oder Galaktose bei der Salzsäuredestillation reiner Xylose wirkt ebenfalls nicht ungünstig, bei Anwesenheit größerer Mengen Mannose oder Galaktose sinkt jedoch die Furfurolausbeute. Bei der Arabinosebestimmung macht sich schon die Gegenwart von Glucose störend bemerkbar. Im allg. leidet die Genauigkeit der Pentosenbestimmung bei Anwesenheit von Hexosen, wenn auch oft nur in sehr geringem Maße. Voraussetzung zur

Erreichung der höchstmöglichen Genauigkeit bei der Pentosenbestimmung ist die Einhaltung aller festgelegten Bedingungen bei der Destillation und Fällung und die Ermittlung und Kontrolle der Umrechnungsfaktoren durch Testbestimmungen mit reinem Zucker.

Aussprache:

Sabalitschka, Berlin: Besteht ein Unterschied zwischen Fructose und den Aldohexosen in der Bildung von Furfurol, man könnte bei Fructose eine stärkere Bildung erwarten. Ich beobachtete in stark eingekochten Rohrzuckerlösungen das Auftreten von Furfurol und führte es bisher auf die Fructose des Rohrzuckers zurück. — Vortr.: Die Xylosebestimmung wird bei Gegenwart von Fructose wie von Glucose praktisch nicht beeinflußt im Gegensatz zu Mannose und Galaktose. Eine durch Fällen mit Barbitursäure nachweisbare Furfurolbildung konnte bei keiner der untersuchten Hexosen beobachtet werden.

Geschäftliche Sitzung:

Der von der Gesellschaft für gerichtliche und soziale Medizin kürzlich wiederum gemachte Vorstoß gegen die Be-tätigung der Chemiker bei der Untersuchung des Blutes auf Alkohol bei Verkehrsunfällen hat Veranlassung gegeben, hiergegen Stellung zu nehmen. Es wurde einstimmig die Auffassung vertreten, daß die Chemiker für diese, eine besondere chemische Ausbildung erforderlichen Untersuchungen durchaus berufen seien. Zugleich kam der Beschuß zustande, dem Vorsitzenden des Vereins Deutscher Chemiker eine dahingehende Entschließung vorzulegen, die an die zuständigen Behörden (Reichsjustizministerium, Reichsministerium des Innern, Reichsgesundheitsamt) geliefert werden soll. An der Aussprache beteiligten sich vor allem die Herren Wrede, Gießen, Sieber,

München, Popp, Frankfurt a. M., Kratz, Gießen, Sabalitschka, Berlin, Merres, Berlin.

Anschließend fand eine

Sitzung der beamteten und behördlich angestellten Chemiker

unter dem Vorsitz von Oberreg.-Rat Dr. E. Merres, Berlin, statt.

Es wurde eine Reihe von Berufsfragen besprochen, die sich auf Anstellung, Einstufung, Beförderung und Amtsbezeichnung bezogen. Zur Erfassung aller bei Behörden beschäftigten Chemiker sollen seitens der an der Sitzung teilnehmenden Beamten und Angestellten Listen über die an ihren Behörden beschäftigten Chemiker sowie eine Darstellung über die jeweils herrschenden einschlägigen Verhältnisse der Stelle für Beamtenfragen beim VDCh eingereicht werden. Außerdem soll in den Kollegenkreisen auf die Stelle für Beamtenfragen und auf die Notwendigkeit ihrer Unterstützung durch Beibringung von Material usw. hingewiesen werden. Es wurde ferner für notwendig erachtet, alljährlich eine Sitzung der beamteten und behördlich angestellten Chemiker gelegentlich der Tagung des VDCh abzuhalten, dabei auch Fragen zu behandeln, welche die Verwaltungstätigkeit der Chemiker in den einzelnen Behörden und Anstalten betreffen. Schließlich sei es geboten, mehr als bisher die Bedeutung der Tätigkeit des behördlichen Chemikers für das Wohl der Volksgemeinschaft und des Deutschen Reiches der Öffentlichkeit durch Wort und Schrift vor Augen zu führen.

#### XIV. Fachgebiet Baustoff- und Silicatchemie.

(Fachgruppe des VDCh.)

##### Sitzung am 10. Juni 1938.

Vorsitzender: Doz. Dr. Gonell, Königsberg.

Prof. Dr. W. Jander, Frankfurt a. M.: „Neuere Forschungen über das Tricalciumsilicat, den wichtigsten Bestandteil des Zementklinkers.“

Bei allen Reaktionen, an denen feste Stoffe beteiligt sind, spielt ihre Beschaffenheit und innere Struktur eine erhebliche Rolle. Bilden sich dabei andere feste Substanzen, so treten diese sehr häufig zunächst in energiereicherem Zwischenzustand auf, die sich im weiteren Verlauf der Reaktion in das normale Umsetzungsprodukt umwandeln. Diese Tatsachen sind bei der Darstellung von Zement bisher noch nicht genügend berücksichtigt worden.

Bevor man diese Dinge beim Zement selbst näher untersuchen kann, muß man sich zunächst einmal über seine Konstitution und über die überhaupt möglichen energiereichen Zustände im klaren sein. Die Zusammensetzung des Alits, der wichtigsten Kristallart des Portlandzements, stand bisher noch keineswegs völlig fest. Man hatte in den letzten Jahren auf Grund der Röntgenuntersuchungen von Gutmann u. Gille sowie von Weyer meist angenommen, daß der Alit reines Tricalciumsilicat ist. Genaue Forschungen an einer großen Anzahl von Reaktionen im System  $\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$  haben aber ergeben, daß  $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$  geringe Mengen von  $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$  zu lösen vermag und daß daher der Alit aus einem solchen Mischkristall besteht. Aus quantitativen Photometerkurven von Röntgenfilmen konnte die Grenze der Mischkristallbildung bei  $1400^\circ$  zu etwa 6%  $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$  festgelegt werden. Wie der Ersatz der Gitterbausteine des Tricalciumsilicats durch die Atome des Aluminats vor sich geht, ohne daß dabei eine Änderung des Gitterabstandes eintritt, kann noch nicht eindeutig gedeutet werden. Es ist möglich, daß der Mischkristall durch Ersetzung von 3 Ca + 6 Si durch 10 Al zustande kommt.

Der Alit bildet sich aus dem bei tieferen Temperaturen entstandenen  $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$  und Überschuß von CaO bei Gegenwart von  $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ , indem dieses in das werdende Gitter

des Silicats eingebaut wird. Dabei treten aber nicht gleich fertige, schön ausgebildete Kristalle auf, in denen alle Gitterpunkte in der richtigen Weise besetzt sind, sondern sie haben noch sehr viele Fehler und Lücken atomarer Größe. Als Zwischenzustand kann man einen Alit fassen, in dem weniger  $\text{CaO}$  vorhanden ist, als der Formel des Tricalciumsilicats entspricht. Außer diesem müssen aber noch andere aktive Zwischenprodukte im Portlandzementklinker möglich sein. Denn die Tatsache, daß sich die hydraulischen Eigenschaften des Zements verschlechtern, wenn man bei der Darstellung zu lange erhitzt, kann nicht durch den aufgefundenen Zwischenzustand erklärt werden. Diese Frage wird zum Schluß einer allgemeinen Diskussion unterworfen.

Aussprache:

Haegermann, Berlin: Die Versuche haben hohe theoretische Bedeutung, weil sie eine Klärung in der Streitfrage der Mischkristallbildung von  $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$  und  $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$  bringen. — Die Verbindungen sind durch Reaktionen in festem Zustand erhalten worden, also in einem Temperaturgebiet, in dem sowohl  $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$  als auch  $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$  stabil sind. Der technische Zementklinker, von dem verlangt wird, daß er „gesintert“ ist, wird nun aber — falls nur die drei Rohstoffkomponenten  $\text{CaO}$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  vorliegen — bei Temperaturen über  $1465^\circ$  gebrannt, und zwar in einem Gebiet, in welchem das  $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$  zwar noch stabil ist, nicht aber auch das  $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ . Der vom Vortr. untersuchte Zustand würde in der Praxis nur dann eintreten, wenn die gesinterte Masse bis auf etwa  $1300^\circ$  außerordentlich langsam und dann weiter schnell abgekühlt wird. In der Praxis wird der Klinker von der Sintertemperatur herab schnell gekühlt, so daß, wenn überhaupt  $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$  vorhanden ist, die Menge nur gering sein kann. Aus diesem Grunde wäre es zu begrüßen, wenn die Untersuchungen auch auf entsprechende Mischungen ausgedehnt werden, die den in der Praxis herrschenden Erhitzungs- und Abkühlungsbedingungen unterworfen sind. Hinsichtlich der Grundlagenforschung stellen die Ergebnisse aber eine wertvolle Bereicherung unserer Erkenntnisse dar. — Vortr.: Es kommt zunächst darauf an, daß die Grundlagen geschaffen werden. Das ist Aufgabe des Wissenschaftlers. Dann erst kann man untersuchen, wie es in dem komplizierten technischen Produkt ist. Das ist Sache der Zusammenarbeit zwischen Techniker und Wissenschaftler.