

Vorschläge über „Wege zur Hebung der Landwirtschaft“. Diese werden aber nur dann völlig zum Ziele führen, wenn der „Katalysator des chemischen Verständnisses“ beim berufstätigen kleinen und mittleren Landwirte vorhanden ist.

So große Verdienste sich Geheimrat Oldenburg um das landwirtschaftliche Bildungswesen, insbesondere durch Gründung der preußischen pädagogischen Seminare zur Ausbildung von Landwirtschaftslehrern, geschaften hat, so hat doch das Verständnis für chemische Fragen mit dem stürmischen Fortschreiten der Wissenschaft nicht Schritt halten können. Die Ursachen liegen zunächst in der Chemie selbst begründet. Sie hat sich zwar aus einem Nebeneinander von Teilgebieten zu einer einheitlichen Wissenschaft entwickelt, ihr äußeres Gewand ihrem inneren Wesen aber nicht angeglichen. Dadurch erwachsen dem Laien, der in die Chemie eindringen will, unnötige Hindernisse. Der Chemiker¹⁾ bemerkt wohl, daß unlogische Ausdrücke das Verständnis der Landwirtschaftschemie erschweren, er erblickt aber in dieser ein „Grenzgebiet“, in dem er sich nicht nur zuständig hält, Unvollkommenheiten zu beseitigen. Ebenso nimmt der Landwirt die „Hilfswissenschaft“ mit ihren Fehlern als unabänderlich hin. So wird das Verständnis erschwert, und schwere sachliche Fehler in den Lehrbüchern und beim Unterricht, beinahe der Verzicht, wirkliche Chemie zu lehren, sind die Folge. Hierdurch wird auch das chemische Wissen des zukünftigen Landwirtschaftslehrers, dessen Studium an einer Überfülle von Rächern krankt, oberflächlich und lückenhaft. Infolge der geschichtlichen Entwicklung sind aber auch die Stätten, an denen sich die Seminausbildung vollzieht, was Räume und Ausstattung anbetrifft, völlig unzureichend.

Die Erziehungsziele der landwirtschaftlichen Lehranstalten müssen gemäß den wirtschaftlichen Forderungen der Gegenwart verfeinert werden. Gerade der Chemieunterricht eignet sich ganz vorzüglich dazu. Es ist aber ein pädagogischer Widerspruch, mit Einrichtungen, die zu einem extensiven Unterrichte zwingen, zu intensiver beruflicher Arbeit erziehen zu wollen.

Die laufenden Kosten des Unterrichts brauchen durch die neuen Forderungen nicht erhöht zu werden, vorausgesetzt, daß die nötigen Vorbedingungen vorhanden sind, so daß er nach arbeitswissenschaftlichen Grundsätzen erteilt werden kann. Mit einer behelfsmäßigen Einrichtung wird es unmöglich sein, den Unterricht auf eine höhere Stufe zu bringen, die nötig wäre, um den Vorsprung des Auslandes einzuholen. Insbesondere soll die höhere Landwirtschaftsschule nicht Standesschule sein. Neben ihren „Berechtigungen“ kommt es in erster Linie darauf an, daß ihre Schüler das lernen, was den dringendsten Forderungen der Zeit entspricht.

Damit keine der zu treffenden Maßnahmen übersehen wird, ist es nötig, daß die zuständigen amtlichen Stellen die Leiter, welche die Landwirtschaftslehrer am Seminar in den Chemieunterricht einzuführen haben, durch Zeitschriften, Teilnahme an wichtigen Tagungen und Lehrgängen auf dem laufenden erhalten und Arbeiten, welche die Vervollkommnung des Unterrichts zur Aufgabe haben, in jeder Hinsicht unterstützen. Auch wäre es wünschenswert, daß die in der Fachgruppe vertretenen Kreise den Unterricht der Chemie fördern. Die Gesamtheit der vielen auftretenden Fragen würde am besten durch eine in irgendeiner Form zu errichtende Pflegestätte für den landwirtschaftlich-chemischen Unterricht gelöst werden können. Sie wäre zunächst an eine bestehende Einrichtung, vielleicht an die Karl Goldschmidt-Stelle, anzuschließen.

Diskussion:

Eine bessere Ausbildung der studierenden Landwirte in der Chemie wird für unbedingt notwendig erachtet. Ebenso wird darauf hingewiesen, daß die Agrikulturchemie als Lehrfach und als Prüfungsfach für jede Hochschule mit einer landwirtschaftlichen Abteilung unbedingt notwendig sei.

¹⁾ Binz, Ztschr. angew. Chem. 41, 315 [1928].

XVI. Fachgruppe für gerichtliche, soziale und Lebensmittelchemie.

(Anwesend bis zu 76 Mitgliedern.)

Vorsitzender: Prof. Dr. G. Popp.

Geschäftliche Sitzung:

1. Jahresbericht. 2. Es wird beschlossen, von der Erhebung eines Beitrages auch für das kommende Jahr abzu-
sehen. 3. Vorstandswahl. Da im vergangenen Jahr bei der Gründung der Fachgruppe nur ein provisorischer Vorstand, bestehend aus den Herren Prof. Dr. Popp, Frankfurt, Dr. Sieber, Stuttgart, und Dr. Kraus, Braunschweig, aufgestellt war, ist Neuwahl des Vorstandes notwendig.

Nach den vom Hauptverein genehmigten Statuten der Fachgruppe müssen im Vorstand zwei Mitglieder sein, die in der Industrie tätig sind. Folgende Herren wurden gewählt:

Prof. Dr. Popp als Vorsitzender; Dr. Sieber, Stuttgart, als stellvertretender Vorsitzender; Dr. Schmiedel, Stuttgart, als Schriftführer; Dr. Kraus, Braunschweig; Dr. Fincke, Köln; Dr. Klassert, Fiersen.

Wissenschaftliche Sitzung:

Dir. E. Natho, Essen: „Gefährlichkeit des Zement- und Kalkstaubes für Menschen, Tiere und Pflanzen.“

Es gibt wohl keine Industrie, die so staubentwickelnd ist wie die Zementindustrie, und in erheblich höherem Maße die Feinkalkindustrie.

1. Portlandzement-, Eisenportland- und Hochfenzementindustrie. Um hier die Staubgefahr richtig zu würdigen, muß man sich die Arbeiten des bekannten Forschers auf diesem Gebiet, des Geh.-Rat Prof. Dr. Lehmann, Würzburg, vergegenwärtigen, der festgestellt hat, daß ein Arbeiter in dreißig Jahren einen ganzen Waggon Zement zu 10 t einatmet. Da nun die deutsche Zementindustrie zurzeit 18 685 Arbeiter beschäftigt (siehe Tonind.-Ztg. Nr. 23, S. 450), so würde der Jahresverlust der deutschen Zementindustrie durch Einatmung von Zementstaub sich auf 623 DW. stellen, d. h. bei einem Erlös von 400 M. pro 10 t auf 249 200 M., oder, anders ausgedrückt, würde 0,1% der gesamten Produktion eingeatmet werden. Nicht mit eingerechnet ist natürlich derjenige Staub, der auf den Gebäudeteilen und Maschinen liegt, ebensowenig der Staub, der durch Wind in die Nachbarschaft getragen wird. Diese Menge wird das Mehrfache der anderen Staubverluste betragen.

Die gesundheitlichen Folgen dieser Staubeinatmungen sind schweres Atmen, da ja durch den Staub die feinsten Lungenkanälchen verstopft sind, so daß das Herz eine erheblich größere motorische Kraft aufbringen muß, wodurch sehr leicht Herzkrankheiten entstehen.

Als Staubquellen sind die Trockentrommeln, soweit sie nicht mit Mantelfeuerung versehen sind, die Roh- und Zementmühle nebst Handpackerei zu betrachten. Auch bei dem Heranschaffen der Vorderkipper, die mit Zementklinker beladen sind, entsteht beim Auskippen an dem Brecher je nach dem Alter des Klinkers eine Staubwolke. (In modernen Zementfabriken ist diese Staubquelle durch automatische Förderung verstopft.)

2. Eine üble Quelle der Staubeentwicklung sind auch die sogenannten Naturzementwerke, die ja überhaupt nur Kalkklinkerzement herstellen. Der Klinker wird angefeuchtet und zerfällt infolge des freien Kalkgehalts größtenteils zu Mehl. Wird nun ein Vorderkipper auf die Halde geschüttet, so entwickelt sich eine enorme Staubwolke, die die ganze Umgegend verpestet. Beim Einfahren eines Zuges in eine Gegend, wo Kalk- und Zementwerke bestehen, ist die Luft schon von weitem sichtbar mit Staub angefüllt.

3. Viel schlimmer ist diese Staubplage bei den Kalkwerken, die Sackkalk herstellen, zumal dieser Kalkstaub in feinsten Verteilung geradezu verheerend auf die Gesundheit von Mensch, Tier und Pflanze wirkt. Hier sind folgende Staubquellen zu beachten: Der Kalk wird genäßt und dem Vorratsschuppen zugeführt. Hierbei entwickelt sich durch das Abkippen Staub, desgleichen beim Aufladen des Vorrats in Vorderkipper, beim Abkippen in den Brecher, beim Mahlen. Sollte noch eine Trockentrommel zum Zwecke der Volumbestimmung vorhanden sein, so entweichen durch die kurzen Abzugskamine bei direkter Feuerung weitere Staubwolken.

Der Kalk ist nun in feinstverteilter Form ein Gesundheits-schädiger. Fliegt jemand Kalkstaub ins Auge, so hat er Sehstörung zu gewärtigen. Leuten, die zum Schwitzen neigen, wird z. B. die Haut des Rückens abgeätzt. Packer verletzen ihre Epidermis der Hände hauptsächlich in den Gelenken. Bäumen wird die Rinde weggeätzt. Gras, mit Kalkstaub infiziert, bringt dem Weidevieh wunde Mäuler und schlechte Verdauung, da die Magensäure neutralisiert wird. Hierdurch ergibt sich von selbst die schwere Schädigung der Volkswirtschaft und Gesundheit durch Kalkstaub. Schon seit langen Jahren hat man versucht, diese Staubplage durch Sackfilter auszuschalten. Diese mußten aber versagen, da eben die Poren des Gewebes durch Staub verstopft werden, der durch Zutritt von Feuchtigkeit aus der Luft die Filtersäcke durch Abbinden verstopfen muß, so daß eine Staubabsorption unmöglich ist. Leider lassen sich auch alle Staubquellen durch diese Textilfilter nicht verstopfen. An Stelle von Menschenbedienung müßten Transportbänder eingebaut werden, die Trockentrommeln müßten ummantelt sein. Die Entstaubung muß elektrisch erfolgen, z. B. nach dem System Cottrell-Möller.

Die Staubgefahr läßt sich bannen durch:

1. Einbau von Transportbändern zur Wegschaffung staubenden Materials.
2. Verkleidete Elevatoren zur Ausschüttung auf die Halde.
3. Wegschaffung des Haldenmaterials durch verkleidete Schenken.
4. Entstaubung auf elektrischem Wege.
5. Automatische Packsilos, die elektrisch entstaubt werden.
6. Anlage sehr hoher Abzugsschornsteine.

Eine elektrische Entstaubung ist keine so erhebliche Belastung des Etats eines Werkes. Sie macht sich in nicht zu langer Zeit bezahlt durch Wiedergewinnung verlorenen Gutes und Ersparung von Geldern, die den Geschädigten zu zahlen sind.

Diskussion:

Die Herren Popp, Fincke, Stamm, Klassert, Sieber.

Prof. Dr. G. Lockemann, Berlin: „Über das Vorkommen von Arsen in der Natur.“

Durch die im Sommer 1924 unter der Fischerbevölkerung des Frischen Haffs auftretende eigenartige Krankheit wurde die Aufmerksamkeit besonders auf den Arsengehalt öffentlicher Gewässer gelenkt. Man nahm an, die „Haffkrankheit“ werde durch flüchtige organische Arsenverbindungen hervorgerufen, die sich in dem durch arsenhaltige Ablaugen zweier Königsberger Zellstoff-Fabriken verunreinigten Gewässer des Frischen Haffs unter der Wirkung bestimmter Schimmelpilze entwickeln und, mit der Luft eingeatmet, eine giftige Wirkung entfalten sollten.

In dem auf Veranlassung des preußischen Wohlfahrtsministeriums unter Leitung des Votr. im Jahre 1925 in Pillau begründeten Staatlichen Haff-Laboratorium wurde unter Mitwirkung der Herren Dr. phil. W. Ulrich, cand. chem. B. F. v. Bülow und cand. chem. K. Otto die Frage des Arsenvorkommens im Gebiet des Frischen Haffs sehr eingehend geprüft. Luft und Fäulnisgase erwiesen sich jedoch als völlig arsenfrei. Das Haffwasser enthielt ganz geringe Mengen Arsen (0,002–0,010 mg im Liter). Wasserpflanzen und -tiere, von denen besonders die Aale untersucht wurden, wiesen im allgemeinen ähnlich niedrigen Arsengehalt auf. Jedoch wurden dort an einzelnen Stellen Schlauchalgen (*Vaucheria*) gefunden, die bis zu 7 mg As in 1 kg Feuchtgewicht (47 mg in 1 kg Trockengewicht) speicherten.

Die aus dem Gewässergrund heraufgehobenen Bodenproben hatten je nach der Entnahmestelle verschiedenen Arsengehalt; meist unter 3 mg As in 1 kg Trockengewicht, an manchen Stellen bis zu 10 mg. Der Arsengehalt des Schlammes im Königsberger Abwassergraben und im Pregel war dagegen meistens erheblich höher, stieg vereinzelt bis zu 800 mg.

Zum Vergleich wurden Boden- und Gewässergrundproben aus verschiedenen anderen Gegenden auf ihren Arsengehalt untersucht. Dabei stellte sich heraus, daß die im Gebiet des Frischen Haffs gefundenen Werte auch an vielen anderen Stellen vorkommen und bisweilen noch übertroffen werden. Der Arsengehalt des Bodens ist in den verschiedenen Gegenden sehr verschieden. Bei seiner Ermittlung muß auf

etwaige Anwendung von Kunstdünger, besonders aber von arsenhaltigen Schädlingsbekämpfungsmitteln Rücksicht genommen werden. Meistens enthält der Boden in 1 kg Trockengewicht bis zu 10 mg As. Der Gewässergrund ist in einzelnen Fällen fast ganz arsenfrei, enthält aber auch sonst gewöhnlich weniger als der übrige Erdboden (bis 3 mg). Es ist anzunehmen, daß durch das fließende Wasser das Arsen allmählich aus dem Boden ausgelaugt wird. Andererseits wird das im Wasser gelöste Arsen, besonders in ruhigeren Gewässern, teils durch Adsorption an den freischwebenden Sinkstoffen nach und nach auf den Boden niedergeschlagen, teils von gewissen Wasserpflanzen und -tieren aufgenommen, gespeichert und bei deren Absterben mit ihnen in den Schlick und Schlamm übergeführt. Der Arsengehalt des Schlammes steigt in der Nähe kleiner Orte bis auf etwa 12 mg, in Industriegegenden bis auf etwa 30 mg, in unmittelbarer Nähe größerer Fabriken erheblich höher (gefundene Werte 150, 530 und bis 7400 mg). In stillen Winkeln und Buchten weiter unterhalb sammelt sich ebenfalls stark arsenhaltiger Schlamm. In Berliner Gewässern wurden an solchen Stellen z. B. 300 (bei Lindwerder) und 500 mg (bei Wildau) gefunden.

Auch der Staub, diese Sammlung feinkörnigster Abfallstoffe aller Art, enthält Arsen, nicht nur in Fabriken, sondern auch der gewöhnliche Zimmerstaub (z. B. 6,8 mg As). Frühere Untersuchungen der Badischen Anilin- und Soda-Fabrik, von denen dem Votr. freundlicherweise Kenntnis gegeben wurde, hatten ähnliche Ergebnisse.

Bei dieser weiten Verbreitung des Arsens in der Natur ist es nicht anders zu erwarten, als daß auch die Lebewesen aller Art bis zum Menschen hinauf, je nach den äußeren Verhältnissen, mehr oder weniger kleine Mengen Arsen in ihren Organismus aufnehmen und auf dem gewöhnlichen Wege durch Harn und Kot wieder ausscheiden. Ein Teil wird auch auf langsamerem Wege durch die Keratinsubstanzen, Haare und Nägel, aus dem Körper entfernt. Diese Frage nach dem „normalen Arsen“ hat die physiologische Chemie schon sehr lange beschäftigt.

Diskussion:

Die Herren Bein, Popp, Lehmann, Sieber, Lockemann.

Dr. H. Popp, Frankfurt a. M.: „Vorkommen von Arsen in Tabak.“ (Infolge Verhinderung von Dr. Popp wurde das vorliegende Manuskript durch Dr. Stamm vorgetragen.)

Im Gegensatz zu dem amerikanischen Chemiker Remington, welcher in Rauch- und Kautabak 6–30 Teile Arsen in einer Million Teilen amerikanischen Tabaks gefunden haben will, wurden in unserem Institut Arsenbestimmungen im Tabak durchgeführt, wie sie in Deutschland vielfach zur Verwendung kommen, und hierbei wesentlich niedrigere Werte gefunden. Die Werte sind so klein, daß bei Verwendung von macedonischem Tabak z. B. für eine Zigarette nur ein Arsengehalt von 0,7 µg in Betracht kommt und für eine Zigarre aus Brasil-tabak ein solcher von 0,037 mg. Diesen Arsenmengen kann keinesfalls eine gesundheitsschädigende Wirkung zugeschrieben werden, sondern sie kommen den Arsenzufuhren gleich, die auch durch andere Nahrungs- und Genußmittel dem Körper zugeführt werden können.

Diskussion:

Herr Lockemann.

Dr. H. Popp (Mitteilung aus dem Institut für gerichtliche Chemie und Mikroskopie Prof. Dr. G. Popp und Dr. H. Popp, Frankfurt a. M.): „Insektenvergiftung durch arsenhaltige Rauchgase.“

Durch Verwendung von arsenhaltigen Substanzen in der Schädlingsbekämpfung und durch Ablagerung von arsenhaltigen Rauchgasen können von nützlichen Insekten in der Natur Arsenmengen aufgenommen werden, die zu Vergiftungen führen. Die Untersuchungen in unserem Institut haben gezeigt, daß bereits 0,002 mg Arsen genügen, um z. B. bei einer Biene den Tod herbeizuführen. Da die Bienen selbst nur ein geringes Körpergewicht von 75–118 mg aufweisen und im getrockneten Zustand nur den dritten Teil davon wiegen, sind relativ große Mengen dieser Insekten erforderlich, um einen

einwandfreien Arsennachweis zu führen. Kontrollversuche mit anscheinend gesunden Bienen zeigten, daß auch in diesen gelegentlich minimale Spuren Arsen gefunden werden, die aber so klein sind, daß sie in den zur Verfügung stehenden Mengen quantitativ nicht gefaßt werden konnten.

In dem zur Untersuchung gelangten Fall war allerdings die Arsenaufnahme von den Pflanzen den Bienen dadurch ermöglicht, daß die ordnungsgemäße Rauchführung durch einen genügend hohen Schornstein wegen Reparatur behindert war und ein kleiner Notschornstein benutzt wurde, der offenbar für die genügende Verdünnung der Gase nicht ausgereicht hat. Bei den kleinen in Betracht kommenden Giftmengen und dem geringen Gewicht der Insekten können schon außerordentlich geringe Mengen Arsen eine tödliche Wirkung herbeiführen, wie z. B. hier 0,002 mg für eine Biene ausreichten.

Prof. Dr. G. Popp, Frankfurt a. M.: „Chemische Hervorrufung und Fixierung latenter Fingerabdrücke.“

Unter den zur Hervorrufung latenter Fingerabdrücke in der Kriminaltechnik verwendeten chemischen Verfahren hat sich bisher die Methode der Hervorrufung durch kalte oder schwach erwärmte Joddämpfe am besten bewährt. Die latenten Fingerabdrücke sind entweder durch den Fingern anhaftende Fremdkörper oder die im Schweiß enthaltenen Stoffe, auch durch an den Fingern haftendes Hautfett auf den angegriffenen Flächen bewirkt. Die auf die Fläche gebrachten Joddämpfe färben in der Regel diese Spuren schneller gelblich oder bräunlich als das Material der angegriffenen Fläche. Sie können nach der Hervorrufung bisher nur durch sofortige Photographie oder durch luftdichte Einschließung haltbar gemacht werden.

Verf. hat eine neue Methode zur dauernden Fixierung der jodierten Fingerabdrücke auf den mikrochemischen Nachweis von Jodspuren durch Palladiumchlorür gegründet. Benetzt man die den jodierten Fingerabdruck tragende Fläche mit einer stark verdünnten Palladiumchlorürlösung (etwa 1:1000), so treten die nur schwach gelblich oder bräunlich gefärbten Zeichnungen alsbald tiefbraun hervor und sind nach dem Abwaschen des Überschusses des Reagens und nachfolgendem Trocknen dauernd haltbar. Die Spuren können erforderlichenfalls aber später auch durch dünne Ammoniaklösung wieder entfernt werden. Es ist zweckmäßig, der Palladiumlösung ein wenig Alaun oder Tannin zuzusetzen, um in den Abdrücken vorhandene Eiweißspuren oder auf dem Objekt befindliche wasserlösliche Schriften nicht zu entfernen. Da das gebildete Jodpalladium der Fläche zunächst nur lose anhaftet, muß eine mechanische Behandlung bei der Fixierung vermieden und das Objekt mit der Lösung des Reagens nur überspült oder in die Lösung eingetaucht werden.

Das Verfahren wird sich namentlich zur Vermeidung des umständlichen photographischen Verfahrens und zur Sichtbarmachung der jodierten Spuren auf ungünstig gefärbtem Papier oder anderen Gegenständen eignen.

Palladiumchlorürlösung wird von den bekannten Chemikalienfabriken in Lösung 1:500 geliefert. Die Lösung kann wiederholt verwendet und ergänzt werden. Das ausgeschiedene Jodpalladium ist abzufiltrieren und zur Neuverwertung zu sammeln. Dadurch gestalten sich die Kosten der Methode gering.

Dr.-Ing., Dr. rer. pol. K. Würth, Schlebusch: „Gesundheitsgefahren und ihre Verhütung bei Herstellung und Verarbeitung von Anstrichstoffen.“

Der Wert mancher Anstrichstoffe ist wesentlich beeinflusst von den Gefahren, die mit ihrer Herstellung und Verarbeitung verbunden sind. Es ist notwendig, die Anstrichstoffe, deren Bedeutung für Technik und Wirtschaft¹⁾ sehr groß und dauernd im Steigen begriffen ist, auch unter diesem Gesichtspunkt zu betrachten.

Gesundheitsschädigungen sind schon möglich bei Gewinnung der Rohstoffe durch Bergbau, im Hüttenbetrieb, bei der Teerverarbeitung, bei der Chromsalzgewinnung usw.

Im Vordergrund des Interesses stehen immer noch die Bleifarben, darunter als wichtigste die weißen, Carbonatbleiweiß und Sulfatbleiweiß; dazu kommen Mennige als vor-

läufig noch wichtigste Rostschutzfarbe und andere Bleioxyde. Erfolgreiche Anstrengungen sind gemacht, die Arbeiter in den Betrieben vor Erkrankungen zu schützen, durch Verbesserung der Einrichtungen, Einführung neuer Verfahren, vor allem Vermeidung der Staubgefahr. Der Vergiftungsgefahr sind auch die Arbeiter bei der Fabrikation der chrom-, quecksilber-, arsen- und kupferhaltigen Farbstoffe mehr oder weniger stark ausgesetzt. Verätzungen spielen bei Verarbeitung von Chromsalz, Hautkrankheiten bei der Rußgewinnung eine Rolle.

Giftige Farbstoffe sollten nur sachgemäß eingerichteten Betrieben zur Weiterverarbeitung auf Streichfarben überlassen werden. Bindemittel sind im allgemeinen ungefährlich. Manche Verdünnungsmittel, z. B. Benzol, können Hautkrankheiten hervorrufen. Manche flüchtige Stoffe wirken beim Einatmen durch Dämpfe gesundheitsschädlich. Diese Gefahren treten vor allem bei der Verarbeitung durch Malen und Anstreichen auf. Besonders die für die Celluloselacke zu verwendenden Lösungsmittel müssen unter diesem Gesichtspunkt geprüft werden. Wichtig ist dabei, daß diese fast nur durch das Spritzverfahren verarbeitet werden. Absaugvorrichtungen und Atemschutzgeräte sind von besonderer Bedeutung²⁾.

Gesundheitsgefahren bei der Verarbeitung sind nicht nur auf die Anstrichstoffe zurückzuführen. Der Maler- und Anstreicherberuf ist an sich nicht gesund; Erkältungskrankheiten, Unfälle usw. kommen sehr häufig vor. Es ist festzustellen, wieweit eine Erhöhung der Dauerhaftigkeit der Anstriche einen Ausgleich für die Verwendung gesundheitsgefährdender Anstriche bildet.

Wichtig ist die Feuergefährlichkeit mancher Anstrichstoffe und die Gefahr der Verbrennung bei der Herstellung.

Verhütung der Gesundheitsgefahren liegt im Interesse aller. Sie wirkt sich in der Entlastung der Krankenkassen und anderer Kassen aus. Dazu dient einerseits Kennzeichnung der giftigen Stoffe, um unvorsichtige oder sorglose Verwendung zu verhüten, und Aufklärung der Verbraucher, andererseits Verbesserung der Herstellungsmethoden.

Diskussion:

Die Herren Sieber, Würth.

Prof. Dr. G. Popp, Frankfurt a. M.: „Nachweis von Arsen in Leichenaschen.“

Die Möglichkeit des Nachweises von Giften in menschlichen Leichenaschen hat, namentlich in der Feuerbestattungsliteratur, zu eingehenden Erörterungen geführt, doch war bis zum Jahre 1913 kein Fall bekannt geworden, in dem in einer menschlichen Leichenasche Gift festgestellt werden konnte. Gelegentlich des großen Giftmordprozesses gegen H., der im Jahre 1913 in Frankfurt a. M. spielte, ist erstmals der Nachweis von Arsen in einer solchen Asche gelungen. Der Fall ist bisher in der Literatur nur knapp erwähnt und soll deshalb wegen seiner historischen und sachlichen Bedeutung hier eingehender behandelt werden. Die Mutter des Angeklagten ist 1911 verstorben, nachdem sie in den letzten Monaten ihres Lebens häufig Erbrechen und Durchfälle hatte, jedoch ohne stürmische Erscheinungen. Der Giftmordverdacht ist erst im Anschluß an die anderen, dem H. zur Last gelegten Verbrechen aufgetreten. Die Leiche ist damals eingäschert worden. Durch die von mir und Dr. F. W. Sieber ausgeführte Untersuchung der von pulverigen Anteilen der Asche gereinigten, calcinierten Knochen wurde in 100 g 0,075 mg Arsen gefunden. Bei der Analyse stellte sich heraus, daß die Knochenasche Ätzkalk enthielt und daß bei der Behandlung mit destilliertem Wasser die arsenige Säure größtenteils in Lösung ging. Eine Auflösung der Knochenasche in Säure war also nicht notwendig, sondern es genügte der Auszug mit durch Natron alkalisiertem Wasser, um alles Arsen aus der Knochenasche in eine sofort nach Marsh oder nach Mai und Hurl verarbeitbare Lösung überzuführen.

Die in den Knochen gefundene Arsenmenge erschien gering, doch fehlte es zunächst an einem Maßstab für die Beziehung zu der von dem Körper aufgenommenen Arsenmenge. Zu diesem Zwecke wurden einige Versuche an Hunden gemacht. Ein mit kleinen Mengen Arsen zu Ausstellungszwecken

¹⁾ Vgl. Dr. Würth: Die Bedeutung der Anstrichstoffe für Technik und Wirtschaft, Ztschr. angew. Chem. 1927, S. 696. Farben-Ztg. 1926/27, Nr. 51/52.

²⁾ Die Lichtbilder hat Herr Regierungsbaurat Hans Liepe in liebenswürdiger Weise zur Verfügung gestellt.

gefütterter Hund zeigte in seiner Knochenasche pro 100 g 0,0368 mg Arsen. Der vor der Verbrennung ausgelöste frische hintere Schenkelknochen enthielt pro 100 g 0,08 mg Arsen. Da die Asche des Knochens ein Drittel des Gewichtes des frischen Knochens betrug, so wurden in der Asche 15,3% des in dem frischen Knochen vorhandenen Arsens wiedergefunden.

Ein zweiter Hund wurde sieben Tage lang mit steigenden Arsendosen gefüttert, so daß etwa 400 mg Arsen resorbiert worden sind. In 100 g eines frischen Knochens wurde 0,0938 mg Arsen gefunden, in 100 g Knochenasche 0,1 mg Arsen. Ein dritter, nicht vergifteter Hund lieferte bei Verbrennung unter den gleichen Umständen sowohl in dem frischen Knochen wie auch in der Knochenasche nur unfaßbare Spuren Arsen. Durch die Verbrennung im Krematorium kam also kein Arsen in die Asche. Die in den Knochenaschen gefundene Arsenmenge deutete also auf eine etwa sechsfache Menge des Arsengehaltes der frischen Knochen und auf eine mehrere tausendmal so große Menge an von dem Körper resorbiertem Arsen. Wenn also in der Asche der Leiche pro 100 g Knochenasche 0,075 mg Arsen gefunden worden sind, so dürfte der Körper bei vorsichtiger Berechnung mindestens tausendmal soviel Arsen enthalten haben, also nahezu die tödliche Menge. Das Gericht hat die Frage nach Giftmord in diesem Falle nicht bejaht, da keine genügend klare Krankheitsgeschichte vorlag und eine versehentliche Giftaufnahme nicht ausgeschlossen war, obgleich der Gerichtsarzt eine chronische Arsenvergiftung für wahrscheinlich hielt.

Diskussion:

Die Herren Lockemann, Sieber, Fresenius, Popp.

Dr. K. Täufel, München: „Über die quantitative Ermittlung der Weinsäure durch Ausfällung als Weinstein.“

Das im allgemeinen angewandte Verfahren zur quantitativen Ermittlung der Weinsäure (in Wein, technischem Weinstein usw.) beruht auf ihrer Ausfällung in Form des schwer löslichen primären Kaliumsalzes, wobei gewisse Versuchsbedingungen einzuhalten sind. Wie mehrfache Nachprüfungen zeigen, treten bei dieser Methode, insbesondere bei einem an Weinsäure reichen Untersuchungsmaterial, vielfach Verluste an Weinstein auf. Dieser Tatsache trug man bisher empirisch Rechnung.

Das in Lösungen von Weinstein vorhandene Hydrotartrat verhält sich wie ein Ampholyt. Es kann einerseits Wasserstoffionen abspalten (Bildung des sekundären Tartrations), andererseits Wasserstoffionen aufnehmen (Übergang in nicht dissoziierte Weinsäure). Wie insbesondere L. Michaelis dargetan hat, zeigen Ampholyte, die selbst schwer löslich, als Salze mit Säuren oder mit Basen aber leichter löslich sind, bei einer bestimmten Wasserstoffionen-Konzentration ein Minimum der Dissoziation und damit auch der Löslichkeit. Die quantitative Abscheidung der Weinsäure als Weinstein läuft damit auf die Schaffung jener günstigen Wasserstoffionen-Konzentration und ihre Erhaltung während der Fällung hinaus.

Durch Rechnung oder durch graphische Auswertung findet man, daß das Löslichkeitsminimum des Weinstains bei einer Wasserstoffionen-Konzentration von $p_{\text{H}} = 3,42$ erreicht wird. Zwischen den Grenzen $p_{\text{H}} = 3,72$ und $p_{\text{H}} = 3,12$ ist die Löslichkeitszunahme verhältnismäßig gering, d. h. es bleiben die optimalen Fällungsbedingungen annähernd erfüllt. Bei der Weinsäure-Ermittlung ist demnach die Untersuchungsflüssigkeit einmal durch geeignete Zusätze auf eine Wasserstoffionen-Konzentration von $p_{\text{H}} \sim 3,42$ einzustellen. Darüber hinaus muß für die Aufrechterhaltung dieser Konzentration Sorge getragen werden, was man durch den Zusatz eines Stoffgemisches ausreichender Pufferung erzielt.

D. D. van Slyke hat gezeigt, daß die Pufferung einer teilweise neutralisierten Säure bei gegebener Säurekonzentration ein Maximum erreicht, wenn die Wasserstoffionen-Konzentration gleich dem numerischen Wert der Dissoziationskonstante der zugrunde liegenden Säure ist. Wie die Betrachtung lehrt, kommen Ameisensäure-Formiat-Puffergemische hinsichtlich ihrer maximalen Pufferwirkung der optimalen Wasserstoffionen-Konzentration der Weinsteinfällung von $p_{\text{H}} = 3,42$ wesentlich näher als diejenigen aus Essigsäure und Acetat, wie sie bisher im allgemeinen angewendet wurden.

Die vorstehend entwickelten physikalisch-chemischen Betrachtungen, die einen tieferen Einblick in den Mechanismus der Methode zur Bestimmung der Weinsäure durch Ausfällung als Weinstein gewähren, führen zu dem Vorschlag, die bisherige Analysenvorschrift umzugestalten. An Stelle von Essigsäure-Kaliumacetat als Pufferzusatz wird zweckmäßig ein Gemisch von Ameisensäure-Kaliumformiat benutzt. Noch im Gange befindliche Untersuchungen haben die praktische Brauchbarkeit des abgeänderten Verfahrens erwiesen. Weiteres Belegmaterial wird noch beschafft.

Dr. H. Fincke, Köln (Gebr. Stollwerck A.-G.): „Untersuchungen über Bestandteile der Kakao-Rohbohnen.“

Votr. gibt die wichtigsten geschichtlichen Daten über die Aufklärung der Kakaobohnen-Zusammensetzung und der Beschaffenheit der Kakaobestandteile von Lampadius (1828) bis Amberger und Bauch (1924) an und weist auf die Unsicherheit und Unkenntnis hin, die noch bezüglich der Bindungsform der Xanthinbasen, des Kakaofarbstoffes und der chemischen Veränderungen im Kakaokern bei der Reife und der Rottung der Samen bestehen. Man nimmt fast allgemein an, daß frische Kakaobohnen ein Glykosid enthalten, das bei der Rottung oder auch bei künstlicher Säurebehandlung in Theobromin, Kakaorot und Zucker zerfällt. Votr. weist nach, daß es ein solches Glykosid nicht gibt, sondern daß die Xanthinbasen des Kakao sich auch in unreifen und nichtfermentierten Samen zum kleineren Teil frei, zum größeren Teile in ganz lockerer, durch schwächste Basen spaltbarer Bindung befinden. Infolgedessen ist bei der Theobrominbestimmung die übliche Vorbehandlung des Kakao durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure nicht durchaus nötig, sondern es genügt, wenn man den mittels Petroläther entfetteten, unter Magnesiumoxydzusatz befeuchteten und wieder getrockneten Kakao ausgiebig mit Chloroform extrahiert. Kakaorot, über dessen Konstitution Heiduschka zur Zeit arbeitet, findet sich in frischen Samen der verschiedenen Kakaosorten teils reichlich, teils nur in Spuren und entsteht nicht bei der Fermentation. Es geht dabei mehr oder weniger in Kakaobraun über. Frische und schnell getrocknete Kakaosamen enthalten, besonders wenn wenig Kakaorot vorhanden ist, reichlich einen farblosen Gerbstoff, vermutlich glykosidischer Natur, „Kakaobraun-Mutterstoff“. Dieser geht bei der Fermentation, Trocknung und weiteren üblichen Verarbeitung der Samen in verschiedenem Grade in Kakaobraun über, bildet dagegen beim Erhitzen mit Säuren Kakaorot. Letzteres entsteht durch Säuren unter bestimmten Bedingungen auch aus Kakaobraun. Kakaorot bildet sich also unabhängig vom Theobromin nur im lebenden Samen oder durch Säureeinwirkung, während alle anderen Vorgänge sowohl vom farblosen Glykosid als vom Kakaorot zum unlöslicheren und geschmackloseren Kakaobraun führen.

Ferner werden Untersuchungen unreifer und reifer, nicht gerotteter und gerotteter Kakaobohnen gleicher Herkunft, sowie ein trotz zahlreicher Untersuchungen vereinzelt gebliebener Fall ungewöhnlicher Fettbeschaffenheit der Bohnen eines einzelnen Kakaobaumes mitgeteilt. Entgegen anderer Annahme liegt der durchschnittliche Aschengehalt des Kakaokerns mehrerer Kakaosorten, besonders von Akkra-Kakao, unter 3%. Weitere Untersuchungen über die Kakaobohnenbestandteile sind zur völligen Klärung erforderlich.

Anschließend wandte sich Votr. gegen die zur Zeit von verschiedenen Seiten aufgenommenen Bestrebungen, dem aus minderwertigen Kakaobabfällen extrahierten Fett, der sogenannten Extraktions-Kakaobutter, die in Wirklichkeit ein aufgearbeitetes Abfallfett ist, und den Fremdfetten bei der Herstellung von Kakaoprodukten bzw. von schokoladenähnlichen Waren Eingang zu verschaffen. Würde die extrahierte Kakaobutter, die auf Grund ihrer Herstellung nicht als „Genußmittel“ angesehen werden kann und gegenüber der normalen, durch Pressung gewonnenen Kakaobutter geringwertig ist, zur Verwendung zugelassen, so würde sie in Ermangelung sicherer Nachweismöglichkeiten auch in solche Schokoladen gelangen, in denen der Käufer sie nicht erwartet. Die Zulassung von Fremdfetten (Pflanzentalgen, gehärteten Ölen und Tranen usw.) zur Herstellung schokoladenähnlicher Erzeugnisse würde die schon jetzt mühsame Bekämpfung von Verfälschungen ganz

erheblich erschweren und die Irreführung der Verbraucher steigern. Auch diese Verhältnisse lassen einen Ausbau unserer Kenntnisse über die Bestandteile des Kakaos wünschenswert erscheinen.

Dr. H. Wolf, Zwickau: „Über den Nachweis von Milchenträuhungen.“ (In Verhinderung von Dr. Wolf wurde das Manuskript vom Vorsitzenden vorgelesen.)

Ein Nachweis von Milchenträuhungen ist nur durch Entnahme von Übergabe- und Stallproben möglich. Es ist nun häufig sehr schwierig, den Nachweis einer Enträuhung so zu erbringen, daß er zu einer Verurteilung des Fälschers führt, weil sehr oft Gegensachverständige aus landwirtschaftlichen oder tierärztlichen Kreisen vor Gericht auftreten, die das Gutachten des Nahrungsmittelchemikers zu entkräften suchen. Meist begründen diese Gegengutachten den Unterschied im Fettgehalt zwischen Übergabe- und Stallprobe mit einem stattgefundenen Futterwechsel, und es ist deshalb für jeden in der amtlichen Nahrungsmittelkontrolle tätigen Nahrungsmittelchemiker wichtig, daß er die neuesten Anschauungen der Tierärzte und Landwirte über den Einfluß der Fütterung auf den Fettgehalt der Kuhmilch kennt.

Vortr. berichtet über einen Fall aus seiner Praxis, in dem eine Milch mit 2,35% Fett als enträuhmt beanstandet wurde, weil die zwei Tage später entnommene Stallprobe einen Fettgehalt von 2,90% zeigte. Die angeklagte Landwirtsehefrau begründete diesen Unterschied im Fettgehalt damit, daß sofort nach Entnahme der ersten Probe mit Kleefütterung begonnen worden sei, während man vorher minderwertiges Gras von nassen Wiesen gefüttert habe. Der in der Verhandlung aufgetretene landwirtschaftliche Gegensachverständige hielt ein derartiges Ansteigen des Fettgehaltes innerhalb zwei Tagen durch bessere Fütterung für möglich. Vortr. vertrat dagegen den Standpunkt, daß eine so erhebliche Erhöhung des Fettgehaltes innerhalb zwei Tagen durch bessere Fütterung nicht möglich sei und verwies hierbei auf einen Vortrag Prof. Behres vom Jahre 1924, worin dieser einen wesentlichen Einfluß von Güte und Minderwert des Futters auf den Fettgehalt der Milch bestritt. Das Gericht zog je ein Obergutachten vom Institut für Tierzucht und Molkereiwesen der Universität Leipzig und vom Landesgesundheitsamt Dresden, II. Abtlg., bei. Es handelt sich im ersten Falle um ein landwirtschaftliches, im zweiten Falle um ein tierärztliches Gutachten. Beide Gutachten vertreten die Ansicht, daß die Fütterung den prozentischen Fettgehalt der Kuhmilch schon innerhalb 1–2 Tagen erheblich beeinflussen und eine Erhöhung oder Erniedrigung des Fettgehaltes herbeiführen kann. Das Gutachten des Institutes für Tierzucht und Molkereiwesen der Universität Leipzig sagt sogar, daß selbst bei gleichbleibender Fütterung der Fettgehalt von Tag zu Tag erheblich nach oben und unten schwanken kann. Es wurden hier durch Versuche bei Sammelmilch von 6 Kühen trotz gleichbleibender Fütterung Schwankungen im Fettgehalt innerhalb eines Tages bis zu 0,70% festgestellt.

Diese beiden Gutachten tragen wesentlich zur Klärung der wichtigen Frage über den Einfluß der Fütterung auf den Fettgehalt der Milch bei. Erschweren sie auch die Ausübung der Milchkontrolle außerordentlich, so wird doch weiter nichts übrig bleiben, als sich mit dem darin vertretenen Standpunkt

abzufinden und bei Milchbeanstandungen darauf Rücksicht zu nehmen.

Diskussion:

Die Herren Metzger, Eberlein, Popp.

Dr. G. Lebbin, Berlin: „Die Bedeutung des Eigelbes in der Lebensmittelindustrie.“

Diskussion:

Die Herren Sieber, Cohn.

Dr. R. Cohn, Berlin: „Der Mindestalkoholgehalt der Trinkbranntweine.“

Sowohl durch das Weingesetz wie das Branntweinmonopolesetz ist für die einzelnen Arten von Trinkbranntweinen, die im Inland in den Verkehr gebracht werden, ein bestimmter Mindestalkoholgehalt vorgeschrieben. Da ein Unterschreiten dieser Mindeststärken als Verfehlung gegen die gesetzlichen Vorschriften gilt und vielfach eine amtliche Beschlagnahme des untergründigen Branntweins zur Folge hat, so ist auf eine einwandfreie Feststellung des wahren Alkoholgehaltes in den Trinkbranntweinen besonderer Wert zu legen. Zunächst muß die Probeentnahme sachgemäß erfolgen: die Gefäße müssen gänzlich trocken oder aber mit dem betreffenden Branntwein zuvor gründlich gespült sein. Die Beschaffenheit der amtlich entnommenen „Probe“ muß genau derjenigen der bei dem betreffenden Besitzer zurückgelassenen „Gegenprobe“ entsprechen. Das Faß mit Branntwein, aus dem die Probe entnommen wird, ist zuvor gründlich durchzuschütteln, damit völlige Homogenität des Branntweins erzielt wird. Denn mitunter läßt sich in Branntweinen Alkoholschichtung feststellen, die einmal daher rühren kann, daß der Diffusionsausgleich bei der Mischung von Sprit mit Wasser noch nicht völlig beendet ist, dann aber auch daher, daß innerhalb des Branntweins Temperaturdifferenzen auftreten, indem z. B. der untere Teil des Faßinhaltes eine niedrigere Temperatur aufweist als der obere Teil. Derartige Temperaturdifferenzen können aber nach den Untersuchungen von Ludwig-Soret Konzentrationsverschiebungen in einer an sich homogenen Lösung zur Folge haben. Auch für eine ursprünglich gänzlich homogene Wasser-Alkohol-Mischung ließen sich durch künstlich erzeugte Temperaturdifferenzen derartige Konzentrationsveränderungen in geringem Grade analytisch feststellen. Bei der Ermittlung des Alkoholgehaltes in Trinkbranntweinen sind sämtliche Fehlerquellen nach Möglichkeit auszuschalten; bei extraktarmen Branntweinen, wie Weinbrand, Weinbrandverschnitt, Rum, Arrak, Kornbranntwein u. a., verdient die indirekte Methode der Alkoholbestimmung unter Benutzung der Tabariéschen Formel den Vorzug vor der zumeist üblichen Destillationsmethode, da bei letzterer geringfügige Verluste an Alkohol fast unvermeidlich sind. Da bei der im Kellereibetriebe üblichen Lagerung von Branntwein in Holzfässern mit dem Eintritt des natürlichen Alkoholschwundes gerechnet werden muß, erscheint es angebracht, daß die gesetzlichen Vorschriften, betreffend den Mindestalkoholgehalt der Trinkbranntweine, auf diesen Alkoholschwund in zweckentsprechender Form Rücksicht nehmen.

Diskussion:

Die Herren Sieber, Fincke, Cohn.