wollte durchaus nicht behaupten, daß der Chemiker, der er ja selbst auch sei, nur Analysiermaschine sein solle, aber der Fabrikant müsse auch gehört werden. Er wolle dem Nahrungsmittelchemiker die Berechtigung zur Abgabe eines Urteils nicht absprechen, tatsächlich entscheide aber der Richter.

Dr. K. Windisch hat reine Fruchtsäfte untersucht und festgestellt, daß ihre Zusammensetzung großen Schwankungen unterliegt, ebenso sei die Art ihrer Herstellung von großem Einflusse auf die Zusammensetzung. Es sei z. B. ein großer Unterschied, ob ein Fruchtsaft als solcher, oder auf den Trestern vergärt; die bisher vorgeschlagenen Grenzzahlen seien daher nur mit Vorsicht zu benutzen, da sie oft noch stark gewässerte Säfte durchgehen ließen. Ein Fruchtsaft, der weniger Zucker enthalte, sei einem zuckerreicheren vorzuziehen. Die anscheinend aus dem Arzneibuch entnommenen Zahlen für Zucker und Saft seien für die Praxis nicht anwendbar. Die Grenzzahlen für Asche und deren Alkalität seien auf zuckerfreien Fruchtsaft zu beziehen. Bei der Marmeladenindustrie sind die Mißbräuche zahlreicher als bei der Fruchtsaftindustrie. Die Verwendung von Preßrückständen, Trestern u. s. w. bei der Marmeladenfabrikation sei schlimmer, als die von Stärkezucker. Letzterer verursache zweifellos eine Verschlechterung im Geschmack. Der Säuregehalt spiele eine große Rolle beim Auskrystallisieren des Zuckers, ebenso das Einkochen im Vakuum.

Dr. Heckmann glaubt, daß eine Ware durch Deklaration ihrer Beschaffenheit und Zusammensetzung dem Konsumenten nicht verkehrt werden könne, wie behauptet wird. Sogen. Apfelkraut werde z. B. heute meist aus amerikanischen Apfelabfällen und Kartoffelstärkesyrup hergestellt; Bezeichnungen, wie „versüßtes Apfelgelee“ sei hierfür keine genügende Deklaration.

Dr. von Buchka berichtigt eine Angabe von Dr. W. Fresenius bezüglich der Versuche von Herzfeld.

Dr. von Raumer ist der Ansicht, daß Gemische von Fruchtresten und Kartoffelsyrup ein billiges Volksnahrungsmittel und deshalb nicht zu verbieten seien; jedenfalls aber müßten sie entsprechend bezeichnet sein, damit keine Verwechslung entstehe.

Dr. Sendtner erwähnt das Vorkommen eines Konservierungsmittels „Alacet“, das 70% Ameisensäure enthalte und durch Attest eines öffentlichen Handelschemikers in Berlin zur Konservierung aller Säfte, kleiner Weine (!) und besonders für alkoholfreie Obstweine empfohlen werde. Ein Apfelmost habe im Liter 1 g Ameisensäure enthalten, gewiß eine recht angenehme Beigabe für alkoholfreie Getränke.

Dr. Lührig bemerkt, daß außer Ameisensäure neuerdings auch Brenzkatechin als Konservierungsmittel verwendet werde.

Der Vorsitzende führt den Bemerkungen Trillich's gegenüber aus, daß dieser wohl selbst nicht von allem überzeugt sei, was er vorgebracht habe. Als altes Mitglied wisse er doch wohl, daß die Freie Vereinigung stets Industrielle als Berater zu allen möglichen Fragen zugezogen und auf deren Forderungen Wert gelegt habe, soweit sich diese in gewissen Grenzen hielten.

Nach einer halbstündigen Frühstückspause entwickelt Dr. Bujard das Vergütungsprogramm für den Nachmittag, darauf folgte der Vortrag:

Über die Verwendung der Schwefligen Säure als Konservierungsmittel, insbesondere den jetzigen Stand der Beurteilung geschwefelten Dörrobstes.

Von

A. Beythien in Dresden.

Nachdem auf der Sitzung des Gesamtausschusses vom 28. Dezember 1903 in Mainz beschlossen worden war, die zur Zeit akute Frage der Schwefligen Säure für die Tagesordnung unserer diesjährigen Versammlung in Aussicht zu nehmen, habe ich mich, der ehrenvollen Aufforderung unseres verehrten Vorsitzenden folgend, entschlossen, das Referat über dieses Thema zu übernehmen. Zwar bin ich mir der Schwierigkeit der gestellten Aufgabe wohl bewußt, zumal mir, als einem jüngeren Mitgliede dieser hochansehnlichen Versammlung, nicht der reiche Schatz der Erfahrungen

wie der Mehrzahl von Ihnen zur Seite steht, aber ich habe trotzdem geglaubt, der Anregung nachkommen zu sollen, da ich mich schuldig bekennen muß, die Frage des geschwefelten Obstes vor der Öffentlichkeit angeschnitten und damit den in sehr labilem Gleichgewicht befindlichen Stein ins Rollen gebracht zu haben.

Bevor ich zu der speziellen Besprechung der einzelnen geschwefelten Nahrungsmittel übergehe, bitte ich einige allgemeine Bemerkungen vorausschicken zu dürfen.

Schon frühzeitig machte die Menschheit die unangenehme Erfahrung, daß wie alle organischen Stoffe auch die dem Tier- und Pflanzenreiche entstammenden Nahrungsmittel nur eine begrenzte Haltbarkeit besitzen, daß sie nach verhältnismäßig kurzer Zeit verderben, entdeckte aber auch bald verschiedene Mittel, diesem Übelstande entgegenzuwirken. In erster Linie die Wasserentziehung, sei es durch direktes Trocknen an der Sonne oder am Feuer, sei es durch Zusatz wasserbindender Stoffe, wie des Kochsalzes und Zuckers. Ebenfalls frühzeitig bekannt wurde die Tatsache, daß, während Zucker und Kochsalz erst in großen Mengen wirksam sind, gewisse andere Substanzen schon in kleiner Dosis die Fäulnis zu verhindern vermögen: die sogen. Konservierungsmittel, deren ältestes der Dampf brennenden Schwefels, die Schweflige Säure, sein dürfte.

Von den bei der Erhaltung von Nahrungsmitteln sich abspielenden Vorgängen machte man sich lange Zeit keine richtige Vorstellung, und erst der neuesten Forschung blieb es vorbehalten, das damals rein empirisch Gefundene in seinen Ursachen zu ergründen. Wir wissen jetzt, daß mikroskopisch kleine Organismen durch ihre Lebens-tätigkeit die Erscheinungen der Fäulnis und anderer Zersetzungen hervorrufen, daß ihnen durch Trocknen die zum Leben nötige Feuchtigkeit entzogen wird, daß Konservierungsmittel als direkte Protoplasmagifte sie hingegen abtöten. In letzterer Hinsicht entfaltet nun die Schweflige Säure eine hervorragende Energie. Sie ist nach Untersuchungen von Bokorny¹⁾ ein heftiges Gift für niedere Organismen und wirkt auf Fäulnisbakterien z. B. 16-mal so stark ein als die bekannte Karbolsäure. Schon Lösungen, welche in 1 l 0,1 g SO₂ enthalten, töten Sproß- und Schimmelpilze in 24 Stunden ab. Aus dem Umstande, daß die Schweflige Säure stärker antiseptisch wirkt als äquivalente Mengen Schwefelsäure, schließt Bokorny, daß nicht nur eine Säurewirkung in Frage kommt, sondern eine spezifische Eigenschaft, welche nach Loew als Reduktionswirkung und direkter Eingriff in labile oder ungesättigte Atomgruppen anzusehen ist. Außer der Giftigkeit für Mikroorganismen besitzt die Schweflige Säure noch eine weitere Eigentümlichkeit, durch welche sie sich von allen anderen Konservierungsmitteln unterscheidet, d. i. ihre Fähigkeit, organische Farbstoffe zu zerstören, zu bleichen. Je nach dem angestrebten Ziele wird sie aus dem einen oder anderen Grunde benutzt.

I. Die Schweflige Säure im Weine.

Von allen Nahrungs- und Genußmitteln dürfte der Wein am frühesten mit Schwefliger Säure behandelt worden sein; denn wenn auch die von einem poetisch angehauchten Fachgenossen erwähnte Bekanntschaft Homers mit der reinigenden Kraft des verbrennenden Schwefels auf Nahrungsmittel keinerlei Bezug hat, so steht doch jedenfalls sicher fest, daß die Schweflige Säure im Mittelalter bei der Weinbereitung

¹⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1897, 365.

ausgedehnte Anwendung fand. Man wußte, daß haltbarere und bei Weißwein auch besser aussehende Produkte erzielt wurden, wenn man in den Fässern vorher Schwefel verbrannt hatte, und gewöhnte sich schließlich so sehr an dieses Mittel, daß man es für unentbehrlich hielt. Trotzdem erfreute es sich schon damals keiner unbegrenzten Verehrung, und wenn den Vertretern der Hygiene, welche die Schweflige Säure aus sanitären Gründen von Nahrungsmitteln fernhalten möchten, immer wieder entgegengehalten wird: „Was bekämpft ihr die Schweflige Säure, die beim Wein seit Jahrtausenden unbeanstandet zugelassen wird“, so ist dieser Einwand keineswegs vernichtend; denn er ist falsch. Schon vor vielen Jahrhunderten sah man die Schweflige Säure als gesundheitsschädlich an. Kaiser Maximilian erließ, nach Mitteilung Stockmeier's¹⁾, ein Verbot zu stark geschwefelter Weine (4 cg); 1472 wurde der geschwefelte Most, Vinum mutum oder suffocatum, als gesundheitsschädlich verboten²⁾, und die freie Reichsstadt Nürnberg ließ im 15. Jahrhundert, wie Kaemmerer berichtet, manches Faß geschwefelten Weines in die Pegnitz gießen. Daß mit dem Niedergange der deutschen Kultur im Dreißigjährigen Kriege neben den übrigen sanitären Bestrebungen auch die scharfen Bestimmungen gegen überschwefelte Weine verschwanden, kann nicht wunder nehmen. Für die Unschädlichkeit der letzteren besagt dieser Umstand gar nichts.

Schon vor dem mächtigen Aufblühen der Hygiene in unseren Tagen hatten sich verschiedene Stimmen erhoben, welche die Schweflige Säure als eine höchst bedenkliche Substanz bezeichneten. Daß sie im gasförmigen Zustande ein heftiges Gift für Pflanzen sei, war schon seit lange, u. a. durch die Untersuchungen von Christison und Turner³⁾ bekannt, nach welchen bereits ein Gehalt von $\frac{1}{5000}$ in der Luft ausreicht, um Blätter welken zu lassen, aber auch über chronische Vergiftung von Menschen durch Einatmung Schwefliger Säure lagen Beobachtungen, so von Zeller⁴⁾, Langendorf⁵⁾ und Ogata vor.

Der wässerigen Lösung von Schwefliger Säure wurde erst nach ihrer Einführung in den Arzneischatz größere Aufmerksamkeit gewidmet. Im Gegensatz zu Polli⁶⁾, welcher keine üblen Erscheinungen wahrnahm, berichteten Bernatzik und Braun⁷⁾, daß von 14 Wöchnerinnen nur 2 eine Dosis von 80 mg SO₂ in 360 ccm Zuckerwasser auf 24 Stunden verteilt vertrugen, während alle übrigen an heftigem Erbrechen und Durchfall erkrankten. Die Salze allerdings wurden im allgemeinen wesentlich besser vertragen. Zu einem vorläufigen Abschlusse kam die Angelegenheit durch die auf Anregung v. Pettenkofer's unternommene klassische Arbeit von L. Pfeiffer, in welcher dieser zu dem Resultate gelangte, daß die Schweflige Säure ein spezifisches Gift für die nervösen Elemente des menschlichen Körpers ist und bereits in Dosen von 80 mg für den Tag Störungen im Verdauungskanal hervorruft.

¹⁾ Bericht über die 9. Versammlung der Freien Vereinigung Bayerischer Vertreter der angew. Chemie 1890, 60.

²⁾ Dr. Ludwig Pfeiffer, Die Schweflige Säure. München 1888, 17.

³⁾ Husemann, Toxikologie, 1862.

⁴⁾ Mediz. Korrespondenzbl. des Württemb. ärztlichen Vereins 1853, 386; vergl. Ludw. Pfeiffer l. c.

⁵⁾ Henke's Zeitschrift für die Staatsarzneikunde 73, 260; vergl. L. Pfeiffer l. c.

⁶⁾ Wiener mediz. Wochenschrift 1868, 385.

⁷⁾ Wiener mediz. Wochenschrift 1869, 94.

Diese Ergebnisse konnten natürlich nicht ohne Einfluß auf die Vertreter des Weinbaus und der Nahrungsmittelkontrolle bleiben, die übrigens schon vorher zu der Schwefligen Säure Stellung genommen hatten, und zwar meist in ablehnendem Sinne. Das geht u. a. aus den im Jahre 1885 von Hilger herausgegebenen Vereinbarungen der Freien Vereinigung bayrischer Vertreter der angewandten Chemie hervor, in denen das von List und Kayser bearbeitete Kapitel: Wein folgendes Citat Stohmann's¹⁾ enthält:

„Eine leidige Gewohnheit, welche trotz vieler Abmahnungen noch allgemein verbreitet ist, besteht darin, den Wein beim Umfüllen auf geschwefelte Fässer zu ziehen die freie Schweflige Säure ist nicht unberücksichtigt zu lassen, da nach zahlreichen Beobachtungen von Husemann und Bischoff durch Genuß frisch geschwefelter Weine selbst bei an Weingenuß gewöhnten Personen Gesundheitsstörungen vorgekommen sind, die nicht selten mit unerträglichen Kopfschmerzen verbunden waren. Aus diesem Grunde ist der Konsum von Wein, der mehr als Spuren²⁾ Schwefliger Säure enthält, als gesundheitsschädlich zu erachten.“

Ein von Roesler³⁾ veranlaßtes Gutachten der medizinischen Fakultät in Wien vom 19. März 1887 sprach sich für die Zulässigkeit von höchstens 80 mg pro 1 l aus, da größere Mengen gesundheitsschädlich seien; ebenso äußerte sich B. Haas⁴⁾, und auch der Verein Schweizerischer Chemiker faßte am 26. September 1891 einen gleichlautenden Beschluß⁵⁾, welcher analoge Verordnungen mehrerer Kantone, so Basel-Stadt vom 19. Mai 1894 zur Folge hatte.

Wesentlich zurückhaltender war inzwischen die Freie Vereinigung bayerischer Vertreter der angewandten Chemie gewesen. Trotz der warmen Befürwortung Pfeiffer's, der auf der 7. und 9. Versammlung 1889 und 1891 vorschlug, Weine mit 0,008 % SO₂ als gesundheitsschädlich zu beanstanden und 0,002 % als Höchstgrenze festzusetzen, fand dieser Antrag keine Mehrheit, sondern es wurde auf Anregung Hilger's nur beschlossen, Weine mit 0,008 % SO₂ als stark geschwefelt zu erklären. Ausschlaggebend dafür war besonders die Auffassung, daß die Vereinigung sich nicht über die Gesundheitsschädlichkeit zu äußern habe, sondern diese Frage den Medizinern überlassen müsse.

Die Berechtigung dieser abwartenden Haltung sollte in kurzer Zeit experimentell bewiesen werden. Nachdem schon mehrfach in durchaus gut bekömmlichen Weinen erhebliche Mengen Schwefliger Säure angetroffen worden waren, so von Kämmerer 0,003—0,021 %, von der Untersuchungsanstalt Erlangen 0,019—0,025 %, ja von List sogar bis zu 0,037 %, gab Ripper⁶⁾ in seinen grundlegenden Arbeiten die wissenschaftliche Erklärung für dieses abweichende Verhalten. Er bewies, daß die Schweflige Säure des Weines nur zum kleinsten Teil in freier, durch Jod titrierbarer Form, der Hauptmenge nach aber in fester organischer Bindung als sog. Aldehydschweflige Säure vorhanden ist, und sprach die Vermutung aus, daß der letzteren schwerer oxydierbaren und erst oberhalb 70° C zerfallenden Verbindung wahrscheinlich andere physiologische Wirkungen zukämen. Auf Grund der Untersuchung von 238 Weinen, die 0,0033 bis 0,0182 % Gesamtschweflige Säure und 0,0001 bis 0,0037 % freie Schweflige Säure enthielten, stellte er die Forderung auf: „Der größte Teil

¹⁾ Muspratt's Chemie 1880, 7.

²⁾ d. s. 10 mg.

³⁾ Vierteljahrsschr. Nahrungs- und Genußmittel 1888, 8, 402.

⁴⁾ Chem.-Ztg. 1895, 19, Rep. 70.

⁵⁾ Vierteljahrsschrift Nahrungs- und Genußmittel 1891, 6, 360.

⁶⁾ Weinbau u. Weinhandel, 1890, No. 19; Forschungsber. über Lebensmittel 1895, 2, 12.

der Schwefligen Säure muß in gebundener Form, freie Schweflige Säure darf nur in Menge von 0,002 % vorhanden sein.“

Damit war die Frage auf eine ganz neue Grundlage gestellt, und den Medizinern, welche bisher nur die Gesundheitsschädlichkeit der freien Schwefligen Säure erwiesen hatten, erwuchs nunmehr die Aufgabe, die aldehydschweflige Säure in gleicher Weise zu prüfen. Von den diesbezüglichen Arbeiten sind in erster Linie diejenigen zu nennen, welche auf Veranlassung der Wiener medizinischen Fakultät in der Klinik des Hofrats Neusser durch Dr. Julius Marischler¹⁾ ausgeführt wurden und zu folgenden Resultaten führten:

„1. Der Zusatz von 0,012, 0,024 und 0,036 g an Aldehyd gebundener Schwefliger Säure zu 10 cem ausgehebertem Magensaft läßt keine Störung der Eiweißverdauung konstatieren.

2. Bei Verabreichung von großen Quantitäten (0,16—0,32, ja selbst 0,64 g) Schwefliger Säure an Aldehyd gebunden in verhältnismäßig sehr hoher Konzentration konnten wir bei unseren Versuchspersonen keine Störungen beobachten, welche mit Sicherheit als schädigende Wirkung dieser Substanz hätten gedeutet werden können.“

Weitere Beobachtungen wurden von Mitgliedern des Schmitt'schen²⁾ Laboratoriums angestellt, welche in mehreren Versuchsreihen nicht allzu kleine Weinmengen mit 1 g Aldehydschwefliger Säure im Liter tranken, ohne die geringsten Beschwerden zu empfinden. Der Züricher Stadtarzt Dr. Leuch³⁾ endlich ermittelte durch Versuche an nicht vorher unterrichteten Personen, daß 45 mg freie Schweflige Säure in der Tagesmenge ($\frac{3}{10}$ l) Wein Kratzen im Halse und Kopfweg, 55 mg sogar Magenbrennen und Diarrhöe verursachten, daß hingegen erst 250 mg aldehydschweflige Säure die gleichen Erscheinungen hervorriefen.

Die vorstehenden Tatsachen haben für die Beurteilung des Weines gebührende Berücksichtigung gefunden. So erklärte der Oberste Sanitätsrat⁴⁾ in Wien, daß zwar die freie Schweflige Säure auch in Zukunft nicht mehr als 8 mg betragen solle, daß aber die Aldehydschweflige Säure bis zu 200 mg im Liter zuzulassen sei. Schaffer und Bertschinger⁵⁾ gelangten in ihrer umfassenden Arbeit zu dem Vorschlage, daß 20 mg freie und 200 mg Gesamtschweflige Säure zu dulden seien, ein Vorschlag, der vom Verein Schweizerischer Chemiker am 7. September 1894 zum Beschluß erhoben wurde und zum Erlaß mehrerer gleichlautender Verordnungen Schweizerischer Kantone z. B. St. Gallen 1. VI. 95, Graubünden 12. II. 97 führte.

Auch das Deutsche Weingesetz vom 24. Mai 1901 trägt diesem Umstande Rechnung, indem es nach § 2 als Verfälschung die anerkannte Kellerbehandlung nicht ansieht, „auch wenn dabei geringe Mengen Schwefliger Säure in den Wein gelangen“. Die Frage der Gesundheitsschädlichkeit wird hierdurch allerdings nicht berührt. Vielmehr gilt bezüglich dieser noch immer die in den technischen Erläuterungen zum Entwurfe des früheren Weingesetzes niedergelegte Auffassung: „Die in der Kellerwirtschaft unentbehrliche Schweflige Säure kann schon in verhältnismäßig geringen Mengen gesundheitliche Schädigungen verursachen, so daß die Festsetzung eines Höchstgehaltes angezeigt erscheint.“ Leider ist diese Festsetzung nicht erfolgt, aber ich glaube in der

¹⁾ Wiener klin. Wochenschrift 1896, No. 31.

²⁾ Schmitt, Die Weine des herzogl. Nassauischen Kabinetts-Kellers, Wiesbaden 1892.

³⁾ Korrespondenzbl. f. Schweizer Ärzte 1895, 608.

⁴⁾ Österr. Chem.-Ztg. 1899, 2, 38.

⁵⁾ Vierteljahrsschrift Nahrungs- u. Genußmittel 1894, 9, 552.

Annahme nicht fehlzugehen, daß in dieser Hinsicht die Beschlüsse der Schweizerischen Chemiker von den meisten Fachgenossen als zweckmäßig angesehen werden.

Als Gesamt-Resultat vorstehender Ausführungen ergibt sich: Nach Ansicht der Mediziner ist die freie Schweflige Säure bereits in der geringen Menge von 80 mg pro Tag giftig. Sie findet sich aber im Wein nur spurenweise, während der Hauptanteil in Form der Aldehydschwefligen Säure zugegen ist, die allem Anscheine nach weniger schädliche Eigenschaften besitzt. In Übereinstimmung mit § 2 des Weingesetzes sind daher geringe Mengen Schwefliger Säure zuzulassen, größere Gehalte aber nach § 12 des N.M.G. zu beurteilen.

II. Die Schweflige Säure im Hopfen und Bier.

Bezüglich des geschwefelten Hopfens hat Kämmerer auf der 4. Versammlung der Freien Vereinigung eingehende Mitteilungen gemacht. Danach wurde im Jahre 1830 das Schwefeln, welches nach Ansicht vieler nur dem alten Hopfen das Aussehen von gutem verleihen sollte, verboten; auf Fürsprache von Liebig jedoch 1858 wieder freigegeben, hauptsächlich um die Hopfenausfuhr nach England und Belgien zu ermöglichen. Bedingung war allerdings, daß die geschwefelte Ware als solche kenntlich gemacht wurde, ein Anzeichen, daß dieses Verfahren auch jetzt noch nicht als völlig einwandfrei galt. Auch Röttger erwähnt auf S. 426 seines Lehrbuches, daß das Schwefeln vielfach zur Vermeidung ungünstiger Veränderungen während des Trocknens erfolgt, daß es die Farbe, nach welcher der Hopfen z. T. beurteilt wird, günstig beeinflusst, und somit die Beimengung geringwertiger oder im Verderben begriffener Hopfen zu guter Ware ermöglicht. J. Behrens¹⁾ gelangt zu dem Schlusse, daß die desinfizierende Wirkung der Schwefligen Säure höchst wahrscheinlich sehr unsicher und zweifelhaft ist, und daß nur die Farbenverbesserung als durchgreifend in Frage kommt, und auch Kölberlin²⁾ verhält sich ablehnend gegen das Schwefeln.

Daß die Nahrungsmittelkontrolle trotzdem gegen diese Manipulation eine ziemliche Toleranz bewiesen hat, beruht vornehmlich auf dem Umstande, daß der Hopfen ja nicht direkt zum Genuß gelangt. Wenn man bedenkt, daß nach Untersuchungen Kämmerer's Hopfen gleich nach dem Schwefeln 0,48—0,49 ‰, nach 12 Stunden 0,29 ‰ und nach 4-wöchentlicher Aufbewahrung nur noch 0,13—0,15 ‰ SO₂ enthält, so leuchtet ohne weiteres ein, daß die in das Bier gelangende Menge Schwefliger Säure verschwindend klein ist. In der Tat fand Herz³⁾, daß aus geschwefeltem Hopfen nicht mehr Schweflige Säure in das Bier übergeht, als einem Niederschlage von 5—10 mg BaSO₄ aus 200 ccm (0,0007—0,0014 ‰) entspricht. Schwachhöfer⁴⁾ berichtet, daß bei Verwendung von Hopfen mit 0,1 ‰ SO₂ das Maximum von 8 mg in 1 l Bier nicht erreicht werden kann, und Jalowetz⁵⁾ behauptet sogar, daß bei einstündigem Kochen von abgelagertem geschwefeltem Hopfen mit üblichen Mengen Würze der Gehalt an Schwefliger Säure überhaupt nicht vermehrt wird, daß hingegen,

¹⁾ Wochenschr. Brauerei 1896, **13**, 802 u. 946.

²⁾ Vierteljahrsschr. Nahrungs- u. Genußmittel 1896, **10**, 399.

³⁾ Zeitschr. analyt. Chem. 1892, **31**, 221.

⁴⁾ Vierteljahrsschr. Nahrungs- u. Genußmittel 1889, **4**, 71.

⁵⁾ Diese Zeitschrift 1903, **6**, 715 und Chem.-Ztg. 1902, **26**, Rep. 216.

wie schon Fr. Pfeifer¹⁾ und R. Wahl und Henius²⁾ beobachteten, Spuren Schwefliger Säure als natürliche Gärprodukte in Bier aus ungeschwefeltem Hopfen vorkommen.

Zieht man außerdem noch in Betracht, daß nach Jalowetz nur $\frac{2}{3}$ der an sich schon geringen Menge Schwefliger Säure in freier Form vorhanden sind, so wird man der Zulassung des Hopfenschwefelns, unter Voraussetzung der Deklaration wohl zustimmen können. Daß daraus aber kein Beweis für die Unschädlichkeit der Schwefligen Säure abgeleitet werden kann, folgt aus den zahlreichen einschränkenden Bestimmungen über das zum Konsum gelangende Bier. In Übereinstimmung mit den Beschlüssen der Freien Vereinigung bayr. Vertr. d. angew. Chem. von 1885 (S. 36) sind in den Kantonen Zürich (30. III. 95), St. Gallen (1. VI. 95), Graubünden (12. II. 97) und im Königreich Belgien gleichlautende Verordnungen ergangen, nach welchen Bier nicht mehr als 0,0014 % SO_2 enthalten darf, und in Rumänien (11. IX. 95) und Italien³⁾ (3. II. 01) ist der Zusatz schwefligsaurer Salze ausdrücklich verboten.

Es erscheint also wohl nicht angängig, aus dem Verhalten der Behörde gegen Bier und Hopfen die Zulässigkeit des Schwefelns anderer Nahrungsmittel ableiten zu wollen.

III. Die Schweflige Säure im Fleisch.

Im Gegensatz zu den vorherbesprochenen Nahrungs- und Genußmitteln wurde das Fleisch nur deshalb mit Schwefliger Säure versetzt, um für längere Zeit den Anschein der Frische zu erhalten. Besonders das feingehackte Rindfleisch behält seine schöne rote Farbe, dem Publikum das maßgebende Kennzeichen guter Beschaffenheit, nicht lange bei, sondern es wird mißfarbig und unansehnlich. Anstatt nun diesem Übelstande dadurch entgegen zu wirken, daß sie kleinere Portionen für den jeweiligen Bedarf herstellten, hatten sich leider viele Fleischer zur Verwendung schwefligsaurer Salze verleiten lassen, welche dem Fleische eine prachtvolle rote Färbung verleihen, selbst wenn es bereits verdorben ist. Daß nur diese Eigenschaft, nicht aber die konservierende Wirkung in Frage kam, ergibt sich u. a. aus der Feststellung der Königl. Centralstelle zu Dresden, daß vorwiegend Rindfleisch, hingegen fast nie Kalb- oder Schweinefleisch mit sog. Präservesalz versetzt war, weil nur bei ersterem die Farbe von Bedeutung ist.

Tatsächlich ist durch praktische Versuche erwiesen, daß die konservierende Wirkung unwesentlich ist und sein muß, weil nicht wie beim Wein eine völlige Vermischung sondern nur eine partielle Berührung einzelner Fleischteile mit dem Salze erzielt wird, an anderen Stellen das Bakterienwachstum aber ungehindert fortschreitet. Mit Recht konnte sich daher Rubner⁴⁾ auf dem internationalen hygienischen Kongreß zu Madrid dahin aussprechen, daß die Sulfite im wesentlichen nur ein Konservierungsmittel für den Blutfarbstoff darstellen.

Es liegt auf der Hand, daß die Hygiene diesem Übelstande gegenüber nicht untätig bleiben konnte; denn wenn sie den starkwirkenden Konservierungsmitteln schon

¹⁾ Vierteljahrsschr. Nahrungs- und Genußmittel 1889, 4, 331 u. 345.

²⁾ Dasselbst 1894, 9, 569.

³⁾ Veröffentl. Kaiserl. Gesundheitsamt. 1901, 18, 1792.

⁴⁾ Münch. Mediz. Wochenschrift 1898, No. 28.

im allgemeinen aus Gründen der Sauberkeit wenig Sympathie entgegenbringt, wie viel mehr mußte das bei einem Stoffe der Fall sein, der zur Erhaltung der Nahrungsmittel nur ganz unwesentlich beiträgt, dafür aber durch Vortäuschung besserer Beschaffenheit zu einer empfindlichen Schädigung des Publikums geeignet scheint. Die Nahrungsmittelchemiker dürften sich wohl alle mit verschwindenden Ausnahmen gegen geschwefeltes Hackfleisch ausgesprochen haben, am frühesten der Verband öffentlicher analytischer Chemiker Sachsens¹⁾, darauf B. Fischer²⁾, der in seinen Jahresberichten immer wieder auf diese Unsitte hinwies. Zu dem merkwürdigen Satze auf S. 36 der Vereinbarungen (Heft I): „Ein Zusatz von schwefligsauren Salzen gilt nach B. Fischer als erwiesen, wenn die so gefundene Schwefligsäuremenge mehr als 0,1 % beträgt“ hat Fischer allerdings meines Wissens niemals Anlaß gegeben, vielmehr dürfte hier eine Verwechslung mit seiner Angabe vorliegen, daß der Breslauer Polizeiphysikus Dr. Jacobi 0,1 % SO_2 als gesundheitsschädlich bezeichnet habe.

Am schnellsten und radikalsten erfolgte die Beseitigung der sulfithaltigen Konservierungsmittel in Sachsen, nachdem auf Grund eines Gutachtens des Landesmedizinalkollegiums sowohl das Kgl. Ministerium des Inneren (26. III. 95), wie der Rat zu Dresden (14. IV. 96) öffentliche Warnungen erlassen hatten. In verschiedenen Verhandlungen vor dem Dresdener Landgericht erklärten die medizinischen Sachverständigen, besonders Renk, Niedner und Donau die Schweflige Säure, „auch in kleinen Mengen“, bzw. „auf jeden Fall“ für gesundheitsschädlich, und in allen Fällen nachgewiesenen Sulfitzusatzes, selbst wenn die Menge der Schwefligen Säure nur 0,016 bis 0,02 % betrug, erfolgte daher Verurteilung auf Grund von § 12 N.M.G. (Urteile des Dresdener Landgerichts vom 1. XI. 97, 7. II. 98, 2. IV. 98)³⁾. Von wesentlicher Bedeutung für diesen Verlauf der Angelegenheit war das Verhalten der Sächsischen analytischen Chemiker, welche auf ihrer 10. Hauptversammlung in Chemnitz am 1. XII. 97 der völligen Ablehnung des Sulfitzusatzes entschiedenen Ausdruck verliehen.

Weniger durchschlagende Erfolge wurden in anderen Städten erzielt, wo die Ärzte die Schweflige Säure nicht unter allen Umständen, sondern erst nach Überschreitung gewisser Grenzzahlen für gesundheitsschädlich erklärten. (Hamburg 0,125 %, Breslau 0,1 % bzw. seit 1898 0,06 %), oder wo die Gerichte nach Anhörung der vereinzelt Fürsprecher der Schwefligen Säure zu einem „non liquet“ gelangten.

Um der unerträglichen Rechtsunsicherheit auf diesem Gebiete ein Ende zu bereiten, sah sich der Bundesrat daher veranlaßt, ein völliges Verbot der Schwefligen Säure und anderer Konservierungsmittel für Fleisch zu erlassen. Er stützte sich dabei außer auf Pfeiffer und die anderen früher erwähnten Autoren besonders auf Kionka⁴⁾, nach dessen eingehenden Untersuchungen schon die geringen für Fleisch benutzten Mengen, ja selbst 0,1 % Präservesalz mit nur 0,025 % SO_2 im Laufe der Zeit schwere Schädigungen verschiedener Organe, besonders der Lungen und Nieren hervorrufen, nämlich örtliche Reizung und Ätzung der Magenwand, Blutung und Ent-

¹⁾ Pharm. Centralhalle 1891, 32, 363.

²⁾ Jahresbericht des Breslauer Untersuchungsamtes 1893/94, 23.

³⁾ Zeitschr. öffentl. Chem. 1898, 4, 125 und 216.

⁴⁾ Zeitschr. Hygiene 1896, 22, 351; Deutsche Med. Wochenschr. 1902, 89.

zündung der berührten Stellen, Schädigung des Blutumlaufs¹⁾. Entgegenstehende Versuche von Lebbin und Kallmann²⁾, welche nicht nur die Unschädlichkeit der Schwefligen Säure sondern sogar das vom chemischen Standpunkte unverständliche Resultat ergeben hatten, daß eher Kochsalz als Sulfit schädlich sei, wurden im Kaiserl. Gesundheitsamte nicht bestätigt, und das letztere konnte sich daher in der Begründung des Konservierungsverbotes dahin aussprechen, daß der in der „Denkschrift“ vertretene Standpunkt beizubehalten sei, und daß eine zulässige Höchstgrenze nicht festgelegt werden könne.

Auch nach Erlaß der Bundesrätlichen Bekanntmachung ist der Widerspruch nicht völlig verstummt. Als besonders charakteristisch für die Art seiner Motivierung erwähne ich den Vortrag Liebreich's auf einer in Berlin veranstalteten Interessenten-Versammlung³⁾, in welchem der Redner unter anderem darauf hinwies, daß es absolute Gifte überhaupt nicht gebe, daß selbst Arsenik nicht immer ein Gift sei, sondern daß es lediglich auf die Quantität ankomme. Gewiß ist dem zuzustimmen, wenn Liebreich hieraus aber die Berechtigung geringer Zusätze von Sulfiten ableiten will, so muß er logischerweise auch Zusätze von Arsenik innerhalb gewisser Grenzen für erlaubt erklären.

Wie ganz anders wirkt da die Auffassung namhafter Hygieniker, wie Abel⁴⁾, Gärtner⁵⁾, K. B. Lehmann⁶⁾, Longard, Bordas, Löffler, Fränkel, Nocard, Bornträger, Rubner (Intern. Kongreß für Hygiene, Paris) und besonders die beherzigenswerten Worte Gruber's⁷⁾:

„Es darf nicht allein darauf Rücksicht genommen werden, ob die betr. chemische Verbindung schon in kleinen Mengen schädliche Wirkungen im Organismus zu entfalten und die normalen Funktionen zu stören vermag oder nicht. Daß solche . . . ausgeschlossen werden müssen, ist selbstverständlich. Aber auch harmlosere Stoffe können schädlich werden, wenn sie dauernd in großen Mengen aufgenommen werden. Insbesondere können sie unter diesen Umständen kränklichen und schwächlichen Personen, Kindern und Greisen gefährlich werden. Da zahlreiche Nahrungs- und Genußmittel leicht zersetzlich sind, und bei sehr vielen Lebensmitteln die Veranlassung gegeben ist, sie mit Konservierungsmitteln zu versetzen, so ist die Gefahr, daß bei Zulassung eines weniger giftigen Konservierungsmittels in den verschiedenen Lebensmitteln zusammengekommen dauernd solche Mengen konsumiert werden, welche den Organismus zu schädigen vermögen, nicht zu unterschätzen.“

Ich glaube, es kann für die Vertreter der Nahrungsmittelkontrolle, welche ihrer Behörde für die Versorgung der Bevölkerung mit einwandfreier Nahrung verantwortlich sind, nicht zweifelhaft sein, welchem von beiden Grundsätzen sie folgen sollen, und ich weiß mich eins mit dieser Versammlung, wenn ich der Hoffnung Ausdruck verleihe, daß die Reichsregierung sich nicht durch einflußreiche Interessentenkreise zu einer Abschwächung der segensreichen Bestimmungen bewegen lassen wird.

¹⁾ Auch Arthur Schulze (Deutsche Mediz. Wochenschr. 1902) hat durch Tierversuche die Gesundheitsschädlichkeit von 0,075–0,175 g SO₂ nachgewiesen.

²⁾ Zeitschr. öffentl. Chem. 1901, 7, 324.

³⁾ Chem.-Ztg. 1902, 26, 456.

⁴⁾ Hygien. Rundschau 1901, 11, 265.

⁵⁾ Diese Zeitschrift 1901, 4, 241.

⁶⁾ K. B. Lehmann, Praktische Hygiene S. 278.

⁷⁾ Österr. Chem.-Ztg. 1900, 3, 84.

IV. Die Schweflige Säure in Obst- und Gemüse-Konserven.

Während das Schwefeln des Weines und des Hopfens seit langer Zeit bekannt ist, scheint die Verwendung der Schwefligen Säure zur Herstellung von Obst- und Gemüsekonserven verhältnismäßig neueren Datums zu sein. Nur daß Walnüsse zur Erzielung eines schönen weißen Aussehens, besonders in Frankreich, den Dämpfen brennenden Schwefels ausgesetzt werden, war durch verschiedene Veröffentlichungen zur Kenntnis weiterer Kreise gekommen, so u. a. durch eine Mitteilung von B. Fischer¹⁾, welcher in 100 g Kernen 1,5 bis 64 mg SO_2 vorfand und nach dem Gutachten von Prof. Jacobi 10 mg als äußerste Grenze annahm. Auch im Dresdener Untersuchungsamte²⁾ wurden im Jahre 1902 10 Proben Walnüsse untersucht, von denen 4 nur in der Schale, 3 weitere aber auch im Kern Schweflige Säure enthielten. Die analytisch gefundenen Mengen von 25, 34 und 48 mg SO_2 wurden vom Stadtbezirksarzt Obermedizinalrat Dr. Niedner für gesundheitsschädlich erklärt, wie auch der Oberste Sanitätsrat in Wien schon vor Jahren geschwefelte Nüsse ganz allgemein als gesundheitsschädlich beanstandet hatte.

Im übrigen finden sich Angaben über das Schwefeln vegetabilischer Nahrungsmittel in der älteren Litteratur überaus spärlich vor. Abgesehen von der Mitteilung Brand's³⁾ über den bekannten Spargel mit 0,157 % SO_2 , ferner der auch in den Vereinbarungen zitierten Arbeit Sendtner's⁴⁾ und der Angabe auf Seite 281 von Röttger's Lehrbuch, daß Gemüse und Obst zur Erhaltung der Farbe vor dem Trocknen in eine 2 %ige Calciumsulfidlösung getaucht werden, habe ich in keiner Zeitschrift und keinem Handbuche der Nahrungsmittelchemie und Hygiene, u. a. von Röttger 1903, K. B. Lehmann, Elsner, Seel, König 3. Auflage, Rupp, Bujard und Baier, Emmerich und Trillich den geringsten Hinweis auf einen solchen Brauch gefunden. Auch Masute⁵⁾, der in seiner Dissertation (Leipzig 1891) die Herstellung des Dörrgemüses eingehend beschreibt, ohne das Schwefeln zu erwähnen, scheint diese Manipulation nicht gekannt zu haben.

Die erste Mitteilung über geschwefeltes Obst verdanken wir dem Hygienischen Institute zu Hamburg⁶⁾, welches im Jahre 1899 von 23 untersuchten Proben Dörrobst 14 wegen eines Gehaltes an Schwefliger Säure beanstandete. Trotzdem aus eingezogenen Erkundigungen hervorzugehen schien, daß das Schwefeln neben der Erhaltung der Farbe nur die Abtötung von Milben bezweckte, daß hingegen in Kalifornien eine Auffrischung bereits ungesunder Früchte nicht in Frage komme, neigten die Verf. des Berichtes „vom Standpunkte der Nahrungsmittelkontrolle dazu, die Behandlung der Früchte mit Schwefliger Säure als unzulässig zu bezeichnen, da gut getrocknete, zuckerreiche Früchte erfahrungsgemäß ohne Konservierungsmittel genügend haltbar sind.“ Das Hamburger Medizinalamt entschied, daß der Beurteilung der Gehalt der frischen Früchte an Schwefliger Säure zu grunde zu legen sei, weil dieselben auch roh verzehrt würden, und erklärte Proben mit mehr als 0,125 % SO_2 für gesundheitsschädlich.

¹⁾ Jahresber. des chem. Untersuchungs-Amtes der Stadt Breslau 1893/94, 27.

²⁾ Jahresber. des chem. Untersuchungs-Amtes der Stadt Dresden 1902, 24.

³⁾ Pharm. Centralhalle 1889, 30, 741.

⁴⁾ Archiv für Hygiene 1893, 17, 429.

⁵⁾ Pharm. Centralhalle 1893, 34, 541.

⁶⁾ Bericht d. Hygien. Instituts Hamburg 1898/99, 85.

Eine Reihe weiterer Beanstandungen scheint dann in der Rheinprovinz erfolgt zu sein, wo am 11. April 1900 vor der Strafkammer zu Elberfeld Verhandlung anstand¹⁾. Diese endete wegen der widerstreitenden Ansichten der medizinischen Sachverständigen mit Freisprechung, trotzdem ein Gutachten der wissenschaftlichen Deputation für das Medizinalwesen in Berlin²⁾ bereits Mengen von 80–100 mg Schwefliger Säure für gesundheitsschädlich erklärt und die Festsetzung einer Grenzzahl als untunlich bezeichnet hatte.

Zu der Zeit, als wir in Dresden unsere diesbezüglichen Versuche ausführten, waren mir die angeführten Veröffentlichungen nicht bekannt, und die betreffenden Autoren, deren Priorität ich gern anerkenne, sind daher in unserer Arbeit nicht erwähnt worden. Ich hoffe, dieselben werden meiner Bitte um Entschuldigung willfahren.

Wir haben uns zuerst 1902 mit den getrockneten Früchten: Aprikosen, Pfirsichen, Birnen, Brünellen, Äpfeln und Pflaumen, z. T. amerikanischen, z. T. italienischen oder österreichischen Ursprungs befaßt³⁾, und in allen Proben mit Ausnahme der Äpfel und Pflaumen Schweflige Säuren aufgefunden, und zwar in ganz enormen Mengen bis zu 0,362%, wie sie bislang in Nahrungsmitteln nicht angetroffen worden waren; Mengen, welche die von den Medizinern bislang als gesundheitsschädlich bezeichneten Dosen um das 20-fache übertrafen und nach dem damaligen Stande der Wissenschaft als höchst bedenklich angesehen werden mußten. Es liegt für jeden vorurteilsfreien Beurteiler auf der Hand, daß wir diesen Befund nicht für uns behalten durften, sondern zu einer Mitteilung an die Gesundheitspolizei verpflichtet waren, um so mehr, als umfassende Versuche dargetan hatten, daß die Schweflige Säure auch bei der küchenmäßigen Verarbeitung der Früchte zu Kompott nicht völlig entweicht, sondern zu mehr als der Hälfte zurückbleibt.

Zur Beurteilung dieser Erzeugnisse kamen zwei Gesichtspunkte in Frage: Verfälschung und Gesundheitsschädlichkeit.

Wir vertraten schon damals, wie noch heute, die auch vom Hamburger Hygienischen Institute geäußerte Auffassung, daß gut getrocknete, zuckerreiche Früchte ohne Konservierungsmittel genügend haltbar sind, und schlossen daraus, daß die Behandlung mit Schwefliger Säure lediglich zum Zweck des Bleichens erfolgt. Wenn demgegenüber die Interessenten nach Befragung ausländischer Gewährsleute behaupten, ohne Schweflige Säure gehe es überhaupt nicht, so widerspricht dem die Feststellung, daß die durchaus haltbaren Ringäpfel und Pflaumen keine Schweflige Säure enthielten. Aus der Erwägung, daß diese geschwefelten Produkte unserem dunkleren einheimischen Backobst keineswegs an Geschmack und Aroma, sondern lediglich an schönerer Färbung überlegen sind, haben wir den Schluß gezogen, daß sie nicht eine bessere Beschaffenheit, sondern nur den täuschenden Anschein einer solchen besitzen. Das aber ist das Tatbestandsmerkmal der Verfälschung, denn gleich wie bei der künstlichen Färbung der Wurst kommt es nach den Urteilen des Hanseatischen Oberlandesgerichtes vom 30. November 1893 und vom Dezember 1899⁴⁾ nicht darauf an, „ob das Mittel sofort den Schein besserer als der wirklichen Beschaffenheit geben solle oder bezweckt, daß später,

¹⁾ Zeitschr. öffentl. Chem. 1900, 6, 218.

²⁾ Konserven-Zeitung 1901, 340.

³⁾ Diese Zeitschrift 1902, 5, 401.

⁴⁾ Bericht d. Hygien. Instituts Hamburg 1898/99, 71.

wenn die Ware durch Altern im regelmäßigen Verlaufe unansehnlich zu werden pflegt, der Anschein noch frischer Ware erhalten werden soll.“ Wie ersichtlich, derselbe Grund, aus dem die Hygieniker allen künstlichen Färbemitteln abweisend gegenüberstehen, und der auch die Verfasser der Vereinbarungen bestimmt haben dürfte, die Schweflige Säure unter allen Umständen zu verwerfen.

Die Frage der Gesundheitsschädlichkeit gehört zur Kompetenz der Mediziner, und wenn es auch nach den vorliegenden Erfahrungen zweifellos erschien, daß wenigstens die Dresdener Sachverständigen diese maßlos geschwefelten Früchte für gesundheitsschädlich erklären würden, so mußte doch in dieser Hinsicht dem Rate der Stadt Dresden die Einholung eines ärztlichen Gutachtens anheimgegeben werden. Für alle Fälle schlugen wir aber zur Vermeidung einseitiger Schädigung des Dresdener Handels vor, zunächst dem Kgl. Ministerium des Inneren von unseren Befunden Mitteilung zu machen, um auf diese Weise eine einheitliche Regelung für Sachsen oder wenn möglich für das Reich herbeizuführen. Auf Grund eines Gutachtens des Landesmedizinalkollegiums vom 5. Juni 1902, welches der diesseitigen Auffassung im wesentlichen beitrug und die Schweflige Säure für gesundheitsschädlich erklärte, setzte sich das Kgl. Ministerium vorerst mit der Reichsregierung in Verbindung, versah aber dann, nachdem der Herr Reichskanzler eine Einfuhrsperre zunächst als nicht ratsam bezeichnet hatte, die Kreishauptmannschaften mit der Anweisung (17. IX. 02), in geeigneter Weise vor dem Genusse Schweflige Säure haltigen Dörrobstes zu warnen und darauf hinzuweisen, daß der Verkauf des letzteren unter die Strafvorschriften von § 12 N.M.G. fallen würde.

Wie zu erwarten, rief diese Verordnung den lebhaftesten Widerstand der Handelskreise hervor, der sich in zahlreichen Einsendungen an die Tagespresse äußerte und schließlich zu den Eingaben verschiedener Handelskammern, so von Leipzig und Dresden verdichtete. In den letzteren wurde behauptet, daß das Landesmedizinalkollegium viel zu weit gehe, wenn es schlechthin jeden Zusatz Schwefliger Säure als gesundheitsschädlich bezeichne, während doch Geheimrat Hofmann 0,038 % für unschädlich erklärt habe, und die Hamburger Medizinalbehörde sogar 0,125 % zulasse. Die Handelskammern beantragten einen Höchstgehalt an Schwefliger Säure festzusetzen und überdies eine Übergangsfrist von 1 Jahr zu gewähren. Dieses Vorgehen hatte insofern Erfolg, als das Ministerium ein nochmaliges Gutachten des Landesmedizinalkollegiums einholte, welches nunmehr wesentlich anders ausfiel. Zwar behielt das Kollegium seine prinzipiell ablehnende Stellung bei, indem es besonders die Schwierigkeit hervorhob, welche mit Rücksicht auf die verschiedene Empfänglichkeit der einzelnen Individuen der Festsetzung einer Höchstgrenze entgegenstehe, sprach sich aber doch dahin aus:

„Daß es in Anbetracht der den Handeltreibenden . . . drohenden erheblichen Schädigungen und mit Rücksicht auf die bisher gemachten Erfahrungen sich rechtfertigen lasse, wenn — etwa unter Beschränkung auf eine nicht zu lange Zeit und unter Festsetzung eines bestimmten Grenzwertes von Zusätzen an Schwefliger Säure in dem mehrfach beantragten Sinne — der Vertrieb des bereits eingeführten geschwefelten Dörrobstes soweit möglich nachgelassen werde. In letzterer Hinsicht würde, um zugleich dem verschiedenen Vorgehen der zuständigen Behörden tunlichst zu begegnen, im allgemeinen davon ausgegangen werden können, daß nach dem Vorgang der Hamburger Medizinalbehörde die Nachlassung eines Gehaltes an Schwefliger Säure bis zum Höchstbetrage von 0,125 % als den hygienischen Anforderungen nicht direkt widersprechend anzusehen sein.“

Auf Grund dieses Gutachtens erließ das Kgl. Ministerium die Verordnung vom

21. November 1902 in welcher zwar bis auf weiteres ein Gehalt von 0,125 % SO_2 nachgelassen, zugleich aber ausdrücklich betont wurde, daß die Schweflige Säure nach wie vor als unzulässiges Konservierungsmittel angesehen werde, und daß den Handeltreibenden in ihrem eigenen Interesse dringend zu empfehlen sei, darauf bei künftigen Bestellungen Rücksicht zu nehmen.

Einen gleichlautenden Beschluß teilte das Großherzogl. Badische Ministerium am 10. Februar 1903 der Handelskammer in Karlsruhe mit, und am 15. Februar 1904 erließen auch die Preußischen Minister des Kultus und des Handels eine Bekanntmachung, in welcher es hieß: „Im Interesse eines möglichst gleichmäßigen Verfahrens wollen wir nach dem Vorgange anderer Bundesstaaten . . . Bedenken dagegen nicht erheben, daß bis auf weiteres von den mit der Nahrungsmittelkontrolle betrauten Organen ein Zusatz Schwefliger Säure bei Dörrobst bis zu dem Höchstbetrage von 0,125 % nicht beanstandet werde. Bei einem höheren Gehalte ist jedoch in allen Fällen das Strafverfahren herbeizuführen.“

Bei dem hohen Interesse, welches diese Bestimmungen für die amtliche Nahrungsmittelkontrolle darbieten, habe ich versucht, den wissenschaftlichen Gründen nachzugehen, welche zur Festsetzung der Grenze gerade von 0,125 % geführt hatten, und bin dabei zu dem Ergebnis gelangt, daß sie alle die Zahl des Hamburger Gutachtens übernommen haben. Das letztere aber fußt, wie mir vom Medizinalamt in Hamburg mitgeteilt worden ist, auf den Ausführungen des Kaiserl. Gesundheitsamtes in seiner Denkschrift von Oktober 1898 über das Färben der Wurst, sowie des Hack- und Schabefleisches, in welcher allerdings auf S. 6 steht, daß nach Versuchen von Pfeiffer der Genuß von 0,5 g Schwefligsaurem Natrium, entsprechend 0,125 g Schwefliger Säure bereits von allgemeinem Unbehagen und Verdauungsstörungen begleitet ist. Die gleichzeitig erwähnten Versuche Kionka's, welcher bei weit geringeren Mengen (0,025 g) schwere Schädigungen konstatierte, haben leider ebensowenig Berücksichtigung gefunden, wie die weiteren Ausführungen der Denkschrift, daß es bedenklich sei, selbst mit kleinen Mengen Schwefliger Säure versetztes Fleisch zum Verkehre zuzulassen.

Nach Erlaß der zitierten Ministerialverordnungen sind von verschiedenen Untersuchungsämtern geschwefelte Früchte untersucht und z. T. beanstandet worden. So erwähnt Schwarz¹⁾, daß er bei Aprikosen mit 0,055 % SO_2 Einholung eines ärztlichen Gutachtens empfohlen habe, Reinsch²⁾ beanstandete Proben mit 0,22 %, Lührig solche mit 0,176 und 0,152 % SO_2 . Schmelck³⁾ in Christiania fand in gedörrten Früchten bis zu 0,2 % Schweflige Säure. Andere Autoren nahmen eine mehr abwartende Stellung ein, so Heckmann⁴⁾, Bujard⁵⁾ und neuerdings auch das Hygienische Institut zu Hamburg⁶⁾.

Die verschiedenen Gutachten der chemischen und medizinischen Sachverständigen hatten zur Folge, daß auch die Gerichte zu entgegengesetzten Urteilen gelangten. Das Bremer Schöffengericht entschied⁷⁾, daß zwar die Unschädlichkeit kleiner Mengen

¹⁾ Jahresber. d. chem. Untersuchungsamtes Hannover 1902.

²⁾ Jahresber. d. chem. Untersuchungsamtes Altona 1903.

³⁾ Chem.-Ztg. 1903, 27, 36.

⁴⁾ Ber. d. chem. Untersuchungsamtes Elberfeld 1903.

⁵⁾ Ber. d. chem. Untersuchungsamtes Stuttgart 1903.

⁶⁾ Ber. d. Hygienischen Instituts Hamburg 1900/01 u. 02.

⁷⁾ Weser-Ztg. vom 21. Oktober 1903.

Schwefliger Säure nicht feststehe, daß aber andererseits eine bestimmte Grenze der Schädlichkeit nicht angegeben werden könne, und daß die Abgrenzung zu 0,125 % willkürlich und für die Gerichte nicht bindend sei. Die Kölner Strafkammer gelangte demgegenüber auf Grund eines Gutachtens von Kyll zu der Entscheidung, daß Schweflige Säure ein Blutgift darstelle, für welches eine zulässige Höchstgrenze nicht festgesetzt werden könne, und erklärte, daß sie wegen des Verkaufs geschwefelter Früchte in Zukunft stets Verurteilung aussprechen würde.

Alle vorerwähnten Erlasse und Urteile beruhten auf der Feststellung, daß in dem Dörrobst erhebliche Mengen Schwefliger Säure enthalten sind. Ein neues Moment wurde erst durch die Veröffentlichungen von Fresenius und Grünhut¹⁾, Farnsteiner²⁾ und Kerp³⁾ in die Angelegenheit hineingetragen, welche darauf hinwiesen, daß nur ein Teil der Schwefligen Säure in freier Form, der andere aber an organische Bestandteile der Früchte, wahrscheinlich an Zucker gebunden zugegen sei, und daß diese Tatsache bei der hygienischen Beurteilung berücksichtigt werden müsse. Sie gingen dabei von der Annahme aus, daß die Verbindung der Schwefligen Säure mit Zucker der bekannten Aldehydschwefligen Säure des Weines vergleichbar sei und wie diese weniger schädlich als die freie Säure wirken werde. Auch wir haben uns davon überzeugt, daß die Schweflige Säure in den wässerigen Auszügen der Früchte nur z. T. in freier, durch Jod titrierbarer Form, z. T. in organischer Bindung vorhanden ist, haben aber trotzdem die Schlußfolgerung von Fresenius und Grünhut, daß hiernach bereits eine Revision des bekannten Satzes der Vereinbarungen notwendig sei, als verfrüht bezeichnet⁴⁾. Maßgebend hierfür war uns die Tatsache, daß wir in den wässerigen Auszügen der Früchte erheblich höhere Mengen freier Schwefliger Säure als die genannten Autoren fanden, und zwar bis zu 91, 106, ja 157 mg in 100 g Früchten⁵⁾, also Mengen, welche selbst bei gänzlicher Außerachtlassung der gebundenen Schwefligen Säure hinreichten, lebhafte Bedenken zu erregen. Vorausgesetzt, daß die früheren Beanstandungen von nur 16 mg SO₂ in 100 g Hackfleisch berechtigt gewesen waren!

In dieser Auffassung sind wir auch durch die neueste Veröffentlichung Farnsteiner's⁶⁾, welche die chemische Seite der Frage in umfassendster Weise behandelt, nicht beirrt worden. Farnsteiner bewies, daß bei der Behandlung glykosehaltiger Flüssigkeiten mit Schwefliger Säure ein Teil der letzteren gebunden wird, und daß der Anteil dieser mit Jod nicht titrierbaren organischen Verbindung mit der Dauer der Einwirkung und der Konzentration der Zuckerlösung ansteigt, so daß bei Schweflung 40 % iger Glykoselösungen nach 4 Monaten bis zu 73 % der Schwefligen Säure in organische Bindung übergegangen waren. Da nun weiter der Saft der getrockneten Früchte (32 % Wasser, 30 % Invertzucker) eine außerordentlich konzentrierte Zuckerlösung darstellt, so gelangte er zu der Überzeugung, daß in den Früchten fast nur organisch gebundene Schweflige Säure vorhanden sei. Allerdings fand auch Farnsteiner in den wässerigen Ausschüttelungen stets freie Schweflige Säure und zwar bis zu 48 % der Gesamtmenge, führte diese Tatsache aber auf einen weitgehenden Zerfall der Glykoseschwef-

¹⁾ Zeitschr. analyt. Chem. 1903, 42, 33.

²⁾ Diese Zeitschrift 1903, 6, 33.

³⁾ Diese Zeitschrift 1903, 6, 66.

⁴⁾ Diese Zeitschrift 1903, 6, 1.

⁵⁾ Auch Lührig (Jahresber. des chem. Untersuchungsamtes Chemnitz) fand in einer Probe Aprikosen 60 mg freier Schwefliger Säure.

⁶⁾ Diese Zeitschrift 1904, 7, 449.

ligen Säure beim Verdünnen ihrer Lösungen zurück und folgerte daher, daß es zur Zeit keinen Weg gibt, den wahren Gehalt der Früchte an freier Schwefliger Säure zu ermitteln, sondern daß sich nur der jeweilige Zustand feststellen läßt, in welchem sich die aus den Früchten erhaltenen Auszüge befinden.

So weit Farnsteiner, der sich in vorsichtiger Zurückhaltung auf die rein chemische Seite der Frage beschränkt und jedes Eingehen auf die Beurteilung vermeidet. Die letztere wird um so ausführlicher in einem von Fr. Hofmann dem Amtsgericht Leipzig erstatteten Gutachten besprochen, welchem ich zum Schlusse noch einige Worte widmen muß.

Hofmann geht davon aus, daß ein Verbot der Schwefligen Säure im Dörrobst nicht vorliegt, und daß auch das tatsächlich bestehende Verbot dieses Zusatzes zu Fleisch nicht ohne weiteres auf Dörrobst übertragen werden kann, da zwischen der Schwefligen Säure des Fleisches und Dörrobstes tiefgreifende Unterschiede bestehen. Im Fleisch ist die Schweflige Säure als Salz vorhanden, ohne eine Verbindung mit organischen Bestandteilen einzugehen, und vermag somit ihre gesundheitsschädigende Wirkung auszuüben. Ihre Beimischung hat hier außerdem den Zweck, die hellrote Farbe des Fleisches zu erhalten, auch wenn die innere Zersetzung und Fäulnis bereits stark fortgeschritten ist.

Bei der Behandlung des Obstes mit Dämpfen brennenden Schwefels geht hingegen ein Teil der Schwefligen Säure mit dem Zucker der Früchte eine feste Verbindung ein, während das absorbierte freie Schwefeldioxyd sich beim Trocknen verflüchtigt und zwar vollständig, wie er daraus schließt, daß das fertige Dörrobst nach Schwefliger Säure weder riecht noch schmeckt. Hofmann grenzt demgemäß die gestellte Frage nach der Gesundheitsschädlichkeit geschwefelter Aprikosen dahin ab, ob die in ihnen vorhandene Verbindung von Zucker mit Schwefliger Säure gesundheitsschädlich ist. Trotzdem direkte Versuche über die physiologische Wirkung dieser Substanz nicht ausgeführt worden sind, gelangt er zunächst aus „allgemeinen medizinischen Erwägungen“ zu der Annahme, daß dieselbe wie jede andere leicht lösliche Zuckerart resorbiert und im Körper in völlig unschädlicher Weise langsam gespalten und oxydiert wird, und erklärt sich dann bei dem Fehlen tatsächlich beobachteter Gesundheitsstörungen außer stande, einen Beweis für die Schädlichkeit des geschwefelten Obstes zu erbringen. Ganz im Gegenteil glaubt er aus verschiedenen Umständen auf die Unschädlichkeit schließen zu müssen. So erwähnt er die weite Verbreitung des Schwefelns zur Herstellung von Trockengemüsen, zur Sterilisierung von Einmachegläsern, bei der Weinbereitung. Er weist darauf hin, daß beim Genuß von 1 l Wein mehr Schweflige Säure aufgenommen wird, als in 100 g Dörrobst, und daß doch aus dem Rheinlande noch keine Gesundheitsbeschädigung durch den Genuß geschwefelten Weins bekannt geworden ist. Zum Schluß verneint der Verf. auch die Frage der Verfälschung, da das Schwefeln dem Obste lediglich die helle schöne Färbung und das Aroma erhalte, also nicht den Anschein, sondern eine tatsächlich bessere Beschaffenheit bewirke.

Dieses Gutachten macht sich, wie ersichtlich, alle Anschauungen der Freunde des Schwefelns nicht nur der Früchte, sondern sämtlicher übrigen Nahrungsmittel in so hohem Grade zu eigen, daß mit seiner Besprechung die Angelegenheit ganz allgemein zum Abschluß gebracht werden kann. Was zunächst die Frage der Verfälschung anbetrifft, so wird kaum jemandem der Widerspruch zwischen der Beurteilung des geschwefelten Dörrobstes und des Hackfleisches entgehen können. Dieser

Widerspruch ist so auffallend, daß er sogar von der Nahrungsmittelrundschau¹⁾, dem Organe der Fabrikanten und Händler, welche das Gutachten im übrigen mit Befriedigung zum Abdruck bringt, hervorgehoben wird. Auch beim Fleische, haben ja die Anhänger des Präservesalzes stets behauptet, der Zusatz bezwecke nicht die Vortäuschung einer besseren Beschaffenheit, sondern die Erhaltung der schönen Farbe und der Frische. Die auch von Hofmann stets energisch vertretene Auffassung der Hygieniker aber, daß dieser Zusatz zum Fleisch unzulässig sei, weil er die schöne Farbe noch zu einer Zeit erhalte, wo im natürlichen Verlaufe eine Verfärbung eingetreten ist, gilt von den Früchten in ganz demselben Maße. Wir wissen ja aus dem Vorhandensein der ungeschwefelten Äpfel und Pflaumen, daß diese Manipulation zum Zwecke der Konservierung gar nicht erforderlich ist, und müssen aus der weiteren Beobachtung, daß gerade die teuersten und hellsten Sorten am stärksten geschwefelt sind, zu der Überzeugung gelangen, daß die Farbenverbesserung der Hauptzweck ist. Die Behauptung von der verschiedenen chemischen Bindung der Schwefligen Säure im Dörrobst und im Fleisch steht vollständig in der Luft, da hinsichtlich des Fleisches keine diesbezüglichen Untersuchungen vorliegen. Nach allen bisherigen Erfahrungen über die energische Reduktionswirkung des Schwefeldioxydes möchte ich aber im Gegenteil annehmen, daß dasselbe sich weder im Obste, noch im Fleische einfach anlagert, sondern, daß es bleichend wirkt und künstlich neu färbt. Meines Erachtens ist die Schwefelung der Früchte weit mehr zu verwerfen als diejenige des Fleisches, da der bei letzterem in gewissem Grade vorhandene Notstand nicht besteht, vielmehr das Dörrobst an und für sich genügend haltbar ist, und ich stehe daher nicht an, in Übereinstimmung mit den zitierten Urteilen des Hanseatischen Oberlandesgerichts in der sog. Erhaltung der Farbe für lange Aufbewahrungsdauer die Vortäuschung einer besseren Beschaffenheit, d. h. eine Verfälschung zu erblicken.

Bezüglich der Frage der Gesundheitsschädlichkeit maße ich mir ein entscheidendes Urteil nicht an; ich bestreite aber, daß sie auf dem von Hofmann versuchten Wege der Deduktion beantwortet werden kann. Zunächst ist der Beweis für die Abwesenheit der freien Schwefligen Säure mittels der Kostprobe, trotz seiner großen Einfachheit, vom chemischen Standpunkte aus als unzureichend zu bezeichnen, aber auch wenn man nach Farnsteiner's neuester Untersuchung annehmen wollte, daß tatsächlich keine freie Schweflige Säure in den trocknen Früchten vorhanden ist, so würde das noch keineswegs für die Unschädlichkeit dieser Erzeugnisse sprechen. Vielmehr müßte man aus „allgemeinen medizinischen Erwägungen“ eher zu dem entgegengesetzten Resultate gelangen, da die wässerigen Auszüge der getrockneten Früchte doch sicher freie Schweflige Säure bis zu der enormen Menge von 157 mg enthalten, und die von Farnsteiner beobachtete Dissoziation der organischen Verbindung zweifellos auch bei der Verdünnung durch Getränke und Verdauungssäfte in so hohem Grade eintreten muß, daß die freie Schweflige Säure in Tätigkeit treten kann. Schon aus diesem Grunde erscheint der Vergleich mit den geschwefelten Weinen völlig verfehlt. Die Verbindung der Schwefligen Säure mit Zucker ist eben nicht entfernt so beständig, wie die Aldehydschweflige Säure, die trotz stärkster Verdünnung so gut wie keinen Zerfall erleidet, so daß z. B. in den zahlreichen von Ripper untersuchten Weinen auf 100—182 mg Gesamtschwefliger Säure im allgemeinen nur 1—4 mg freier Schwefliger Säure entfallen.

¹⁾ Deutsche Nahrungsmittel-Rundschau 1904, 71.

Etwas seltsam berührt im Munde eines Hygienikers vom Range Hofmann's die sonst nur von den Fürsprechern der Konservierungsmittel gehörte, allgemeine Argumentation, daß bislang noch keine Gesundheitsbeschädigungen durch geschwefelte Weine und geschwefeltes Dörrobst bekannt geworden sind. Ja hat denn der Verf. solche Fälle bei mit Präservesalz versetztem Rindfleisch in Erfahrung gebracht? In der Literatur ist darüber jedenfalls nichts zu finden! Das erscheint auch durchaus erklärlich, wenn wir bedenken, daß die Versuchstiere Kionka's trotz schwerer innerer Verletzungen im äußeren Wohlbefinden nicht im mindesten gestört erschienen. Einen Beweis für die Unschädlichkeit der Schwefligen Säure im Dörrobst kann man das wohl kaum nennen; ebensowenig den weiteren von Fresenius und Grünhut übernommenen Einwand, daß eher 1 l Wein als 100 g Dörrobst konsumiert werden, und daß daher in letzterem ein entsprechend höherer Gehalt an Konservierungsmitteln zuzulassen sei. Meiner Erfahrung nach gehören Familien, aus Vater, Mutter und drei Kindern bestehend, die 1 Pfund Dörrobst in Form von Kompott bei einer Mahlzeit verzehren, nicht zu den Seltenheiten, während eine gleich starke Familie, die beim Mittagessen 6 bis 7 Flaschen Wein trinkt, doch wohl eine Sehenswürdigkeit darstellen würde. Aber auch bei Existenz einer solchen hypothetischen Familie würde ich die Beurteilung gesundheitsschädlicher Nahrungsmittel auf Grund einer ungefähren Schätzung, wie viel ein Konsument wohl von ihnen verzehren könnte, für höchst bedenklich halten, da ein solches Verfahren zu den seltsamsten Konsequenzen führen müßte. Bei Innehaltung dieses Gesichtspunktes wäre es z. B. denkbar, daß ein Mediziner Krabbenkonserven mit 1 % Borsäure für gesundheitsschädlich erklärte, nicht aber Kaviar mit 5 % Borsäure, weil von letzterem nur $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{10}$ soviel verzehrt wird. Die Unmöglichkeit eines solchen Verfahrens bedarf gewiß keines Beweises.

Auch alle übrigen Versuche, das Schwefeln des Dörrobstes durch Vergleiche mit anderen üblichen oder doch geduldeten Konservierungsmethoden zu verteidigen, müssen an dem Umstande scheitern, daß in keinem anderen, zur menschlichen Nahrung bestimmten Stoffe so kolossale Mengen Schwefliger Säure aufgefunden worden sind, und daß bei keinem anderen, abgesehen vom Fleisch, gleich wichtige hygienische Interessen in Frage kommen. Beim Schwefeln der Einnachgläser gelangen nach Hofmann 40—60 mg SO_2 in den Gefäßinhalt, d. h. 4—6 mg pro 100 g Substanz, die geschwefelten Trockengemüse enthalten 9—33 mg, die Nüsse und Krachmandeln 4—40 mg. Im Bier sind bis zu 9 mg in 100 ccm aufgefunden worden, letztere Zahl jedoch nur bei eingestandenem Sulfitzusatz. Also lauter sehr geringe Werte! Beim Wein werden allerdings durch das Gesetz selbst geringe Mengen Schwefliger Säure für erlaubt erklärt, und die Chemiker neigen nach dem Vorgange der Schweizer wohl im allgemeinen dazu, 2 mg freie und 20 mg Gesamtschweflige Säure für zulässig zu halten, aber wie grundverschieden ist die Bedeutung von Wein und Dörrobst für die Hygiene der Ernährung! Hier ein alkoholisches Getränk, mit dessen Genuß der Mensch in jedem Liter 100 g des ihm als gesundheitsschädlich bekannten Alkohols sich zuführt. Ihn braucht die Behörde nicht gegen die Wirkung von 0,2 g Schwefliger Säure zu schützen. Dort ein Genußmittel, das gerade schwächlichen Personen, Kranken und Rekonvaleszenten vielfach verabfolgt wird, und dessen tatsächliche Beschaffenheit, dessen bis zu 361 mg betragenden Gehalt an Schwefliger Säure Produzenten und Verkäufer sorglich verschweigen. Hier hat die Hygiene die Pflicht, im Interesse der Volkswohlfahrt die größte Vorsicht walten zu lassen, und zwar solange, bis die völlige Unschädlichkeit durch praktische Versuche, nicht durch

allgemeine Erwägungen, zweifelsfrei nachgewiesen ist. Die amtliche Nahrungsmittelkontrolle aber, welche der Behörde doch immer in erster Linie für die einwandfreie Versorgung der Bevölkerung mit Lebensmitteln verantwortlich ist, kann ohne Verletzung ihrer hohen Pflichten nicht anders, als sich gegen das geschwefelte Dörrobst zur Zeit ablehnend zu verhalten.

Als Schlußergebnis meiner Ausführungen möchte ich mir gestatten, der hochansehnlichen Versammlung folgende Schlußsätze zur geneigten Erwägung bezw. Beschlußfassung zu unterbreiten:

1. Das Schwefeln des Dörrobstes erscheint nicht erforderlich, um haltbare Waren zu erzielen, sondern es ermöglicht in erster Linie, den Erzeugnissen den Anschein besserer Beschaffenheit zu verleihen bezw. nach langdauernder Aufbewahrung zu erhalten, und ist daher als eine Verfälschung im Sinne des N.M.G. zu beurteilen.
2. Die Bestimmung auf S. 114 II der „Vereinbarungen: „Schweflige Säure ist auf alle Fälle zu beanstanden“ ist daher aufrecht zu erhalten.
3. Die Tatsache, daß die Schweflige Säure des Dörrobstes zum großen Teil oder gänzlich an Zucker gebunden ist, genügt nicht zur Entscheidung ihrer physiologischen Wirkung. Vielmehr ist die letztere im Hinblick auf das Vorkommen reichlicher Mengen freier Schwefliger Säure in den wässerigen Auszügen und die leichte Dissoziierbarkeit der organischen Schwefligsäure-Verbindung durch praktische Versuche zu ermitteln.
4. Unter Berücksichtigung des stetig wachsenden Konsums und der zunehmenden Bedeutung des geschwefelten Obstes für die Volksernährung empfiehlt es sich, an den Herrn Reichskanzler das Ersuchen zu richten, beim Kaiserl. Gesundheitsamte Untersuchungen über die etwaige Gesundheitsschädlichkeit des geschwefelten Dörrobstes anzuregen und je nach dem Ausfalle derselben geeignete Maßnahmen zu treffen.

Hieran schlossen sich Mitteilungen

Über das Verhalten der Schwefligen Säure in Nahrungs- und Genußmitteln.

Von

W. Kerp.

Sehr geehrte Herren! Der Herr Vorredner hat mit dem Wunsche geschlossen, daß das Kaiserliche Gesundheitsamt mit der Untersuchung der von ihm berührten Fragen über die Schweflige Säure befaßt werden möchte. Ich bin in der angenehmen Lage, Ihnen mitteilen zu können, daß das Gesundheitsamt diesem Wunsche bereits zuvorgekommen ist, und lege Ihnen als erstes Ergebnis der von uns ausgeführten Untersuchungen hier eine Reihe von Abhandlungen vor, die im 2. Heft des XXI. Bandes der „Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamt“ soeben erschienen sind.

Bei der schon weit vorgerückten Zeit muß ich es mir versagen, auf den Inhalt der Abhandlungen im einzelnen einzugehen, und möchte mich darauf beschränken, in großen Zügen den Gang der Untersuchung und ihr Ergebnis zu schildern.