Veränderungen des Senfes durch Proteus und dadurch verursachte Vergiftungen¹⁾.

Von

Prof. Dr. E. Bertarelli und Dr. M. Marchelli.

Mitteilungen aus dem Hygienischen Institut der Universität Parma.
(Direktor: Prof. E. Bertarelli).

Das Senfmehl ist Gegenstand zahlreicher Verfälschungen gewesen, und in allen, Lehrbüchern sind die wichtigsten dieser Verfälschungen erwähnt. Es gibt außerdem mehrere zusammenfassende Arbeiten über diesen Gegenstand. In den Arbeiten von Griggi²⁾, Albert E. Leach³⁾ Hartwich und Vuillemin⁴⁾ findet man alles, was in dieser Hinsicht den Forscher interessieren kann.

Dagegen findet man in der Literatur nur sehr wenige Angaben über die spontanen Veränderungen dieses Produktes. In mehreren Lehrbüchern wird sogar ohne weiteres behauptet, daß Senf ein gutes Darmdesinfiziens sei, und es wird demselben und seinen Zubereitungen ein bedeutendes keimtötendes Vermögen zugeschrieben. Dadurch erklärt es sich, daß es in der Gesetzgebung keine besonderen Vorschriften hinsichtlich der Überwachung bzw. Untersuchung dieses Produktes in bezug auf seine spontanen Veränderungen gibt.

Was den natürlichen Senf anbetrifft, so haben wir, wenn man von dem Verschimmeln⁵⁾, einer Veränderung, welche eigentlich bei normalem Senf kaum möglich erscheint, absieht, darüber keinerlei Angaben gefunden. Dagegen muß man von vorneherein annehmen, daß Veränderungen leichter eintreten bei dem Speisesenf und zwar besonders in Form desjenigen Produktes, welches die Franzosen als „moutarde diaphane“ bezeichnen. In diesem Falle erleichtert der Zusatz von Wasser die Spaltung des Senfglykosids (myronsaures Kalium) in Glykose, saures Kaliumsulfat und sulfocyan-saures Allyl, und es wird durch das Schwinden des Myronates, welchem die keimtötende Wirkung größtenteils zukommt, die Verwendbarkeit des Präparates bedeutend vermindert, obwohl die Fabrikanten die Anwesenheit des sulfocyan-sauren Allyls als zur Erhaltung des Präparates genügend betrachten.

Die Haltbarkeit müßte außerdem durch den Zusatz von Essig bzw. von Essigsäure, welcher jedoch innerhalb gewisser Grenzen (2—3 %) bleiben muß, noch erhöht werden.

¹⁾ Die bakteriologischen Untersuchungen wurden von Prof. Bertarelli und die chemischen von Dr. Marchelli ausgeführt. Die Arbeit wurde in dem Laboratorium des Herrn Prof. G. Battou ausgeführt, welcher uns dasselbe in der freundlichsten Weise zur Verfügung stellte. Diese Arbeit wurde am 27. März 1908 in der Società medica di Parma mitgeteilt, wobei Präparate und Kulturen vorgelegt wurden.

²⁾ Griggi, *Sofisticazioni del seme della senape*. — *Bollettino chimico-farmaceutico* 1898, 355.

³⁾ Albert E. Leach, *Zusammensetzung und Verfälschung von Senfpulver*. — *Journ. Amer. Chem. Soc.* 1907, **29**, 1203; diese Zeitschrift 1905, **9**, 229.

⁴⁾ C. Hartwich und A. Vuillemin, *Beiträge zur Kenntnis der Senfsamen*. — *Apotheker-Zeitung* 1905, **20**, 162; diese Zeitschrift 1905, **10**, 699.

⁵⁾ Normen des Vereins Deutscher Senffabrikanten. — *Zeitschr. öffentl. Chem.* 1904, **10**, 183.

Die Senffabrikanten müssen alles dieses durch eine langjährige Erfahrung erkannt haben, da sie es in Deutschland als angezeigt betrachtet haben, bestimmte Maßregeln für eine gute Erhaltung der Senfdauerwaren festzustellen.

Nichtsdestoweniger ist der Speisesenf (Mostrich) ein veränderliches Produkt. In der Literatur findet man diesbezüglich nur eine einzige Angabe. A. Kossowicz¹⁾ hat Proben eines Senfs französischer Herkunft untersucht, welche deutliche Zeichen einer Veränderung aufwiesen. Diese Senfproben hatten einen unangenehmen, ranzigen Geruch und man konnte bei denselben die Zeichen einer Gärung wahrnehmen.

Aus diesem Senfe konnte Kossowicz zwei Bakterienarten isolieren. Den einen bezeichnet er als *Bacillus sinapivorax*; derselbe verflüssigt Gelatine, bewirkt eine Vergärung des Zuckers und kann die Entwicklung von Gas aus dem Senf verursachen. Die zweite Bakterienart, welche er *Bacillus sinapivagus* benennt, bedingt keine Gärung des Zuckers; es soll demselben die Entwicklung des unangenehmen Geruches zuzuschreiben sein, welchen Kossowicz bei den von ihm untersuchten Senfen wahrnahm.

Um die eben erwähnte Veränderung des Senfs zu vermeiden, empfiehlt Kossowicz den Zusatz von 0,5—1% Essigsäure. Ob die von diesem Autor gefundenen Keime eine eigene Benennung verdienen, können wir hier nicht beurteilen, da wir nicht Gelegenheit hatten, die Originalarbeit selbst durchzulesen.

Die Fälle, welche unsere nachfolgenden Untersuchungen veranlaßten, bieten ein gewisses Interesse bezüglich der Haltbarkeit der Senfpräparate und der Gefahren, welche mit der Aufbewahrung derselben verknüpft sind.

Am 16. Januar d. J. hatte die Familie des einen von uns in einem Dorfe in der Umgebung von Turin ein Töpfchen Moutarde diaphane gekauft, welches aus einer Turiner Fabrik stammte. Als das Töpfchen während einer Mahlzeit geöffnet wurde, wurde sofort ein Geruch wahrgenommen, welcher von demjenigen normalen Senfes abwich. Man beobachtete auch deutlich, daß im Senf eine Gärung stattgefunden hatte, da in der Senfmasse große Gasblasen vorhanden waren. Auch fühlte sich die Senfmasse lockerer als gewöhnlich an; es schien gleichsam, als ob das entwickelte Gas mit der Senfmasse innig gemischt war.

Einige der anwesenden Personen mochten den Senf nicht genießen; einer dagegen, welcher die Gärung dem Stöpsel des Töpfchens zugeschrieben und das Präparat gekostet und den Geschmack nur wenig verändert gefunden hatte, genoß eine gewisse Menge des Senfes; das gleiche war bei einem Dienstmädchen der Fall.

Einige Stunden später klagten beide Personen über Magenschmerzen und allgemeines Unwohlsein, die eine derselben hatte auch Erbrechen, allgemeine Schwäche, beschleunigten Puls, Kopfschmerzen und am nächsten Tage diarrhöische Stuhlentleerungen. Das Unwohlsein und die Schwäche dauerten einige Stunden. Da die Symptome aber nicht gefährlich erschienen, wurde nur etwas starker Kaffee dargereicht.

Aus leicht begreiflichen Gründen wurde gleich angenommen, daß es sich bei beiden Personen um eine leichte auf den Senf zurückzuführende Vergiftung handelte. Es fehlte sonst jeder Anhaltspunkt, um auf anderem Wege die Erscheinungen zu erklären. Die Symptome verschwanden nach kurzer Zeit und die geringe Vergiftung hinterließ keine weiteren Spuren.

¹⁾ A. Kossowicz, Die Zersetzung des französischen Senfes durch Bakterien und deren Bekämpfung. — Zeitschr. landw. Versuchswesen in Österreich 1906, 9, 111; diese Zeitschrift 1907, 14, 239.

Das Senfpräparat wurde untersucht. Die Farbe desselben war die gewöhnliche, dagegen wies die veränderte Konsistenz auf die stattgefundenen Gärung hin, welche auch durch zahlreiche in der ganzen Senfmasse verteilte und mit demselben innig gemischte Gasblasen bewiesen wurde. Der unangenehme Geruch wich von dem typischen Geruch der Moutarde diaphane ab („à la ravigote“, stand auf dem Topf). Außer einem geringen Essiggeruch bestand ein besonderer Geruch, welcher an den der Salzlake verdorbener Anchovis erinnerte, mit einem typischen ranzigen Nebengeruch. Der Geschmack des Präparates war nicht übermäßig unangenehm; man merkte aber, daß der ursprüngliche natürliche Geschmack stark verändert war, ohne die Veränderung genau bezeichnen zu können.

Durch die mikroskopische Untersuchung des Senfteiges wurde gleich die Ursache der Veränderung desselben nachgewiesen. In mit Wasser oder mit physiologischer Kochsalzlösung angefertigten Frischpräparaten fanden wir zwischen vielem amorphen Material und einigen, für das Senfmehl charakteristischen Gewebsfetzen eine bedeutende Zahl länglicher, stark lichtbrechender Stäbchen. Das mit Wasser gemischte Material wurde bei 37° C gehalten und im hängenden Tropfen untersucht, wobei sich ergab, daß sich die Stäbchen auf dem sedimentierten Senf gesammelt hatten und unbeweglich waren.

Es wurden ferner Ausstrichpräparate angefertigt; in diesen waren die Keime schwer zu erkennen, wahrscheinlich weil sie bei dem starken Fettgehalt des Senfes in der Umgebung die Farben nicht aufnahmen. Die Färbung der Keime gelang dagegen durch Anwendung der Ziehl'schen Phenollösung, nachdem das Präparat warm mit einer 10 0/0-igen Tanninlösung gebeizt worden war. Auf diese Weise wurden die länglichen, dünnen, stäbchenförmigen Bildungen sehr deutlich gefärbt; man konnte auch deutlich sehen, daß sie mit einer Kapsel versehen waren. Außer diesen äußerst zahlreichen Mikroorganismen wurden weder sonstige Schizomyzeten noch Keime anderer Art beobachtet. Der Verdacht, daß es sich um eine Infektion durch Proteus-Formen handelte, war daher begründet.

Es wurden Kulturen auf verschiedenen Nährböden angelegt, und zwar auf Agar, Laktose-Agar, Glykose-Agar, Senf-Agar, sterilem Senf u. s. w. Es sei gleich hier bemerkt, daß die Kulturen auf sterilem Senf — es wurden dazu gute französische Senfsorten angewendet — und auf Senf-Agar alle, mit Ausnahme einer Kultur auf Senf-Agar, einen negativen Ausgang hatten. Dagegen erhielt man auf den gewöhnlichen Kulturböden in allen Kulturen die Entwicklung einer gewissen Zahl von ausgebreiteten Kolonien mit gefingerten Rändern und einer großen Neigung zur Ausbreitung. Der Keim wuchs sehr gut auf allen Kulturböden und wies folgende morphologischen und biologischen Kennzeichen auf:

Gerade, 1,5—2,5 μ lange Stäbchen mit abgerundeten Enden; keine Sporenbildung; äußerst beweglich; in Bouillonkulturen zeigt er keine deutlich sichtbare Kapsel mehr; mit der Gram'schen Lösung war er färbbar.

Seine kulturellen Kennzeichen sind, kurz zusammengefaßt, folgende: In Bouillonkulturen erzeugt er eine gleichmäßige Trübung und nach zwei Tagen einen reichlichen Bodensatz. Er wächst in Gelatine und verflüssigt diese. Die isolierten Kolonien in Gelatine und auf Agar sind ziemlich dick und haben zackenförmige, mit zahlreichen Ausläufern versehene Ränder. Strichkulturen auf Agar geben einen weißlich-grauen Belag. Auf Kartoffeln bildet sich ein zuerst

weißlicher, später dunklerer Belag; haftet nicht sehr stark an der Oberfläche des Nährbodens an.

Der *Bacillus* erzeugt keine Nitrite; es bildet sich wenigstens nach zwei Tagen kein Indol. Laktose-Agar mit Lackmus wird nicht gerötet; auch die Farbe des Lackmus-Milchserums wird nicht verändert; Milch wird nicht zur Gerinnung gebracht. Es handelt sich daher um eine der der Gram'schen Färbung widerstehenden *Proteus*-Arten.

Auf Grund seiner Kennzeichen könnte man den Pilz für mit dem *Proteus* Zeukeri identisch halten. Wir sehen hier aber von einer genauen Klassifizierung ab und verweisen diesbezüglich den Leser auf die jüngst erschienene Arbeit von C. Klieneberger¹⁾, welche viele für die systematische Differenzierung dieser Gruppe wichtige Anhaltspunkte enthält.

Die Veränderung des Senfes war also durch eine Infektion mit *Proteus* Zeukeri verursacht, welcher sich im Senfe selbst üppig entwickelt hatte.

Über den Ursprung dieses *Proteus* kann kein Zweifel bestehen. Höchstwahrscheinlich gelangten die Keime in den Senf mit den Anschovisteilen, welche dem Senfe beigemischt wurden, um ihm den charakteristischen Geschmack zu verleihen. Der Geruch selbst wies auf das Verdorbensein der beigemischten Anchovis hin. Es ist übrigens bekannt, daß man sehr oft in verdorbenen Anchovis solche *Proteus*-Infektionen beobachten kann.

Es fragt sich nun, wie dieser Keim so gut in einem Medium leben und sich entwickeln kann, welches an und für sich so wenig für die Entwicklung von Keimen geeignet erscheint und sogar im allgemeinen als ein gutes Desinficiens betrachtet wird. Auf den ersten Blick erscheint die Sache noch unbegreiflicher, wenn man bedenkt, daß bei der Bereitung des gewöhnlichen Speisesenfs aus Senfmehl dem Gemisch häufig noch Essig zugesetzt wird. Damit diese Veränderung vor sich gehen kann, muß die verwendete Senfsorte sehr arm an Myronat und der Essigzusatz ein sehr geringer gewesen sein bzw. der zugeetzte Essig wenig Essigsäure enthalten haben.

Da wir nun einmal die beschriebene Veränderung des Senfes tatsächlich beobachtet hatten, untersuchten wir eine gewisse Anzahl weiterer Senfproben und wendeten unsere Aufmerksamkeit dabei besonders denjenigen Mustern zu, welche anscheinend Zeichen einer Veränderung aufwiesen. Wir hatten keine Schwierigkeit, unter mehreren Töpfchen Senf zwei zu finden, bei denen sowohl in bezug auf Geschmack wie Geruch deutliche Zeichen einer Veränderung wahrzunehmen waren. Die beiden Töpfchen stammten aus derselben Fabrik wie dasjenige, welches uns zu den Untersuchungen veranlaßt hatte. Bei beiden Töpfchen fanden wir bei der mikroskopischen Untersuchung eine ziemlich große Anzahl von beweglichen, mit den gewöhnlichen Farblösungen schwer färbbaren Keimen. Sie waren jedoch nicht so zahlreich wie bei dem ersten Töpfchen. Aus der kulturellen Prüfung und den übrigen Eigenschaften ergab sich, daß es sich um denselben *Bacillus* handelte. Wir haben auch mehrere Töpfchen Senf französischen Ursprungs untersucht, aber in denselben nie Keime nachweisen können.

Unsere Beobachtung hatte also eine gewisse Bedeutung. Wie aus dem Gesagten hervorgeht, ist die Infektion mit *Proteus*-Keimen nicht eine zufällige, seltene Erscheinung, sondern sie kann wahrscheinlich überall dort stattfinden, wo die gün-

¹⁾ C. Klieneberger, Klinische und kritische Beiträge zur Differenzierung pathogener *Proteus*-Arten. — Zeitschrift für Hygiene. 1908, 58, 85.

stigen Bedingungen gegeben sind, die wir oben gekennzeichnet haben, nämlich ein an Myrosin, Glykosid und ätherischem Öl armes Senfmehl und geringer Zusatz von Essig.

Die künstliche Veränderung von Senf durch Einimpfung der von uns isolierten Proteus-Art ist uns bei einigen Proben von italienischen Senfen gelungen: dagegen hatte die Einimpfung auf Senfe französischen Ursprungs, wenigstens bei den von uns geprüften Marken, stets ein negatives Ergebnis. Das beweist, daß man durch eine sorgfältige und gute Bereitung Moutarde diaphane erhalten kann, welche frei von der erwähnten Verunreinigung ist. Außerdem eignet sich schwerlich der kultivierte Proteus wieder dazu, auch auf Senfen zu wachsen, welche mit denjenigen identisch werden, in welchen die ursprüngliche spontane Veränderung beobachtet wurde; d. h. der Keim hat sich, wie es in ähnlichen Fällen stets der Fall ist, nach und nach angepaßt bzw. daran gewöhnt, in einem Nährboden zu wachsen, welcher nicht als ein für die Entwicklung des Proteus geeigneter angesehen werden kann; aber der Keim verliert auch, wenn er in die gewöhnlichen künstlichen Entwicklungsverhältnisse der Kulturböden gebracht wird, seine Anpassung an den abnormen Nährboden.

Die sauer reagierenden Senfsorten. eignen sich nicht für die Entwicklung des Proteus; deshalb erscheint der Zusatz eines ziemlichen Prozentsatzes (2—3 %) Essigsäure — letztere ist besser als Essig, weil dieser eine wechselnde und unzuverlässige Zusammensetzung und Wirkung hat — als ein gutes Mittel, um den Senf bzw. die Senfzubereitungen haltbar zu machen.

Wir haben uns nun die Frage vorgelegt, welches die Veränderungen in dem Senfe gewesen sind, die die in unseren beiden Fällen beobachteten Vergiftungserscheinungen bedingt haben. Es lag nahe an die Bildung von Ptomainen zu denken. Für diese Annahme sprachen nämlich die Natur der isolierten Keime, die Anwesenheit des von Anchovis herstammenden Materials und bis zu einem gewissen Grade die Erscheinungen der Vergiftung selbst. Es war unmöglich, zu entscheiden, ob sich die Ptomaine auf Kosten der Bestandteile des Senfes gebildet hatten oder ob sie schon in den Anchovis vorhanden waren, welche dem Senf beigemischt worden waren. Auch der Versuch künstlich eine identische Senfsorte zu infizieren, konnte keine genügenden Anhaltspunkte liefern, da man leicht begreifen kann, daß die Identität nur eine anscheinende gewesen wäre und der Beweis dafür gefehlt hätte, daß die zur Zubereitung des Senfes angewendeten Substanzen in beiden Fällen die gleichen waren. Jedenfalls war die Annahme, daß es sich um die Anwesenheit von Ptomainen handle, eine sehr natürliche. Es wurden auch Versuche bzw. Proben ausgeführt, um die Ptomaine, wenn möglich, nachzuweisen, und zu diesem Zwecke sowohl der erste Senftopf wie auch die beiden anderen untersucht. Es wurde hierbei das Otto'sche Verfahren angewendet: Der Senf wurde gekocht und dann mit konzentriertem Alkohol behandelt (um die durch die zugesetzte Essigsäure bedingte Säure zu neutralisieren), dann wurde in der üblichen Weise etwas Weinsäure bis zur sauren Reaktion zugesetzt; das Gemisch wurde einige Stunden im Wasserbade auf 40—60° C erwärmt, dann die Masse filtriert und zuletzt, nachdem sie kalt geworden war, ausgedrückt. Diese Behandlung wurde wiederholt und der feste Rückstand mit Alkohol gewaschen. Es wurde der Alkohol, wie üblich, bei einer 50° nicht übersteigenden Temperatur verdunstet, und die Flüssigkeit, nachdem sie auf ein kleines Volumen eingengt war, filtriert. Das Filtrat wurde zu der Konsistenz eines Extraktes gebracht. Der Rückstand wurde mit absolutem Alkohol ausgezogen, die filtrierte alkoholische Lösung

auf dem Wasserbade verdunstet, der Rückstand mit wenig Wasser aufgenommen und der wässerigen Lösung unter fortwährendem Rühren Äther zugesetzt.

Die Behandlung mit Äther wurde wiederholt. Nachdem die saure Lösung mit Äther ausgezogen worden war, wurde sie unter Umrühren so lange mit Natriumbicarbonat versetzt, bis sie alkalisch reagierte. Nach Verdampfung des Äthers wurde der Rückstand in Wasser gelöst. Auf diese Weise wurde eine wässerige Lösung erhalten, welche nach der Filtration eine leicht gelbliche Farbe aufwies.

Die alkalische Lösung wurde mehrmals mit Goldchlorid und mit Jod-Jodkalium auf Ptomaine geprüft. Bei beiden Proben entstand eine deutliche Fällung, die jedoch so gering war, daß eine weitere Untersuchung derselben nicht ausgeführt werden konnte.

Es sei darauf hingewiesen, daß die Menge des untersuchten Senfes so gering war (70 g), daß eine weitere Untersuchung nicht vorgenommen werden konnte. Die alkoholische Lösung wurde auch bei Versuchstieren geprüft. Aus den 70 g Senf hatten wir 20 ccm alkoholische Lösung erhalten.

Eine kleine Maus, welcher 0,2 ccm der Flüssigkeit ins Peritoneum eingeführt wurden, starb nach 32 Stunden unter spastischen Kontraktionen. Die Tiere, denen kleinere Mengen eingiepf wurden, starben nicht.

Aus diesen Ergebnissen kann man keine endgültigen Schlussfolgerungen ziehen; es liegt jedoch die Vermutung nahe, daß sich in den betreffenden Senfpräparaten tatsächlich kleine Mengen von Ptomainen gebildet hatten, welche wir aber nicht bestimmen konnten.

Es wurden nach dem Otto'schen Verfahren auch normale Senfproben derselben Herkunft untersucht; es ließen sich bei diesen in der alkoholischen Flüssigkeit keine basischen Substanzen der Ptomaingruppe nachweisen.

Mit den Senfmustern wurden auch andere Untersuchungen vorgenommen, um festzustellen, welche sonstigen Veränderungen etwa bei dem Verderben des Senfes stattgefunden hatten. Um einen Vergleich anstellen zu können, wurde ein gut gemischtes Senfpräparat in zwei gleiche Teile geteilt, die in zwei gleiche Gefäße gegeben wurden. Der eine Teil wurde mit dem aus dem verdorbenen Senf isolierten Proteus infiziert und der andere nicht, beide Proben wurden unter gleichen Temperatur-, Feuchtigkeits-Verhältnissen u. s. w. gehalten.

Bei beiden Proben wurde bestimmt der Wassergehalt, der Gesamt-Ätherextrakt, der Gesamtsäuregehalt des extrahierten Fettes, der Gehalt an flüchtigen Fettsäuren und der Glykosegehalt.

Die Untersuchung ergab folgende Werte:

	Nicht infizierter Senf	Infizierter Senf
Ätherextrakt	4,915%	4,425%
Gesamt-Acidität des Fettes = SO_2	0,90 "	1,68 "
Flüchtige Acidität des Fettes (Reichert-Meißel'sche Zahl).	5,30 "	6,66 "
Glykose	2,29 "	2,34 "

Aus dem Vergleiche dieser Zahlen kann man schließen, daß die durch den Proteus bedingte Veränderung in hohem Maße die Fettsubstanz betrifft; es nimmt sowohl die Gesamtacidität des Senfes wie die durch die flüchtigen Fettsäuren bedingte Acidität zu.

Bei dem Senf, der die beschriebenen Vergiftungserscheinungen verursacht hatte, konnte also durch die Infektion mit *Proteus* die Bildung geringer Mengen von Pto-mainen und eine Veränderung der fetten Bestandteile des Senfes nachgewiesen werden. Hierdurch wurden, wenigstens teilweise, die Veränderungen des Geschmacks und des Geruches und höchstwahrscheinlich auch die geringen toxischen Eigenschaften des verdorbenen Präparates erzeugt.

Die Folgerungen in hygienischer Hinsicht, welche aus den beschriebenen Beobachtungen hervorgehen, kann man wie folgt zusammenfassen:

Die „Moutarde diaphane“ kann spontane Veränderungen aufweisen, welche nicht frei von Nachteilen sind und jedenfalls den Geschmack des Präparates tief ändern. Deshalb ist auch für dieses Präparat eine gewisse hygienische Überwachung angezeigt, da man sich nicht auf die vermutete keimtötende und desinfizierende Wirkung des Präparates verlassen kann. Das beste Mittel, um die Veränderungen zu verhindern, besteht in dem Zusatz von Essigsäure, da dieser die Entwicklung des *Proteus* verhindert.

Referate.

Fleisch, Fleischwaren und diätetische Nahrungsmittel.

P. Carles: Das Fluor in den Molluskenschalen. (Journ. Pharm. Chim. 1907, [6], 25, 500—502; auch Compt. rend. 1907, 144, 437—438.) — Verf. hat in Austernschalen 0,012 ‰, in Miesmuschelschalen 0,012 ‰, in fossilen Austernschalen 0,015 ‰ Fluor gefunden. Zur Bestimmung des Fluors rät Verf., die zerstoßenen Schalen mit verdünnter, Bariumchlorid enthaltender Essigsäure oder Salzsäure zu behandeln und das Fluor in schwach ammoniakalischer Lösung zu fällen, da Salzsäure leicht Fluorwasserstoffsäure entwickelt und die Fluorerdalkalien in Essigsäure löslich sind.

G. Sonntag.

M. Kozyn: Der Gehalt von Fischkonserven an Konservierungsmitteln. (12. Jahresbericht des Moskauer städtischen Sanitätslaboratoriums; Westnik obschtsch. gigenyi 1906, 42, 1439—1440.) — Verf. untersuchte 25 Büchsen Fischkonserven, ausländischer und russischer Fabrikation; darunter 18 Proben Revaler Killos (Strömling) und 4 Proben Anchovis. Außerdem wurden einige in Fässern eingesalzene Königs- und Schottländische Heringe untersucht. — 2 Killo-Proben hatten einen muffigen Geruch, unangenehmen Geschmack und reagierten schwach alkalisch, obwohl die Büchsen keine, auf in ihrem Inneren vor sich gehende Zersetzungs Vorgänge hinweisende Ausbauchungen hatten. Die übrigen Killo-Proben hatten saure oder schwach saure Reaktion. Von den Killo- und Anchovis-Proben enthielten 2 Salicylsäure und 13 Borsäure; Formaldehyd wurde in keiner gefunden. Von den 5 untersuchten Heringen enthielt keiner Konservierungsmittel. Von denjenigen Fabriken, in deren Konserven bei der ersten Untersuchung keine Konservierungsmittel gefunden wurden, wurden weitere Proben gleichfalls mit negativem Ergebnis auf Konservierungsmittel untersucht. Daher meint Verf., daß man bei der Beurteilung von Konserven sich nicht nach der Zahl der untersuchten Konservenproben, sondern nach der Zahl der Fabriken richten sollte, in deren Produkten Konservierungsmittel gefunden worden sind. Von den 18 Fabriken, welche auf den Moskauer Markt Fischkonserven in Büchsen liefern, fügt eine Salicylsäure und 12 (!) Borsäure zu den Konserven.

A. Rammul.

Armin Röhrig: Einfluß der Wässerung auf borsäurehaltige Konserven. (Bericht der Chemischen Untersuchungsanstalt Leipzig 1907, 13.) — Mit