

Zeitschrift: Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène
Herausgeber: Bundesamt für Gesundheit
Band: 28 (1937)
Heft: 5-6

Rubrik: Bericht über die 49. Jahresversammlung des Schweizerischen Vereins analytischer Chemiker am 11. und 12. Juni 1937 in Baden

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 27.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

MITTEILUNGEN

AUS DEM GEBIETE DER

LEBENSMITTELUNTERSUCHUNG UND HYGIENE

VERÖFFENTLICHT VOM EIDG. GESUNDHEITSAMT IN BERN

TRAVAUX DE CHIMIE ALIMENTAIRE ET D'HYGIÈNE

PUBLIÉS PAR LE SERVICE FÉDÉRAL DE L'HYGIÈNE PUBLIQUE A BERNE

ABONNEMENT:

Schweiz Fr. 10.—; für Mitglieder des Schweiz. Vereins analytischer Chemiker Fr. 5.— per Jahrgang
Suisse fr. 10.—; pour les membres de la Société suisse des Chimistes analystes fr. 5.— par année
Preis einzelner Hefte Fr. 1. 80. — Prix des fascicules fr. 1. 80.

BAND XXVIII

1937

HEFT 5/6

Bericht über die 49. Jahresversammlung des Schweizerischen Vereins analytischer Chemiker

am 11. und 12. Juni 1937 in Baden.

Teilnehmerliste.

a) Gäste:

Herr Prof. Dr. Nottbohm, Hamburg	Herr Dr. Banger, Bern
» Vizeammann Dr. Suter, Baden	» Dr. G. Blöchliger, Zürich
» Dr. jur. H. Raschle, Baden	» S. Grandjean, Zürich
» Steinlin, Baden	» W. Harder, Aarau
» Dr. med. J. Weber, Baden	» E. Horlacher, Aarau
» Apotheker F. X. Münzel, Baden	» Dr. K. Schindler, Zürich
	» H. Siegfried, Zürich

b) Mitglieder:

Herr F. Achermann, Neuenburg	Herr A. Evéquo, Freiburg
» Ammann (laiteries réunies), Genf	» A. Farine, Biel
» E. Arbenz, Bern	» Th. v. Fellenberg, Bern
» P. Balavoine, Genf	» A. Ferrero, Genf
» M. Betschart, Brunnen	» F. Fichter, Basel
» M. Bornand, Lausanne	» L. Geret, Rorschach
» E. Bürgin, Schaffhausen	» E. Gerhard, Liestal
» A. Burdel, Freiburg	» Ch. Godet, Auvernier
» R. Burri, Liebfeld-Bern	» F. von Grünigen, Liebfeld-Bern
» E. Crasemann, Zürich	» W. Hämmerle, Zürich
» P. Demont, Grangeneuve	» P. Haller, Bern
» A. Eberhardt, St. Immer	» E. Helberg, Zürich

Herr W. Heuscher (Lonza AG.), Basel
 » O. Högl, Chur
 » E. Holzmänn, Winterthur
 » W. Hostettler, Liebefeld-Bern
 » J. Hux, Zug
 » S. Janett, Zürich
 » F. Kägi, Liebefeld-Bern
 » F. Kauffungen, Solothurn
 » H. Lahrman, Zürich
 » A. Loosli (Gerber & Co. AG.), Thun
 » J. Lutz, Flawil
 » L. Meyer, Luzern
 » H. Mohler, Zürich
 » M. Morgenthaler, Vevey
 » E. Müller, Schaffhausen
 » W. Müller, Basel
 » G. Oesterheld (Ciba), Basel
 » H. Pallmann, Zürich
 » U. Pfenninger, Oerlikon-Zürich
 » E. Philippe, Frauenfeld
 » J. Pritzker, Basel
 » H. Rehsteiner, St. Gallen
 » E. Ritter, Liebefeld-Bern
 » W. Ritter, Liebefeld-Bern
 » J. Ruffy, Bern
 » H. Schellenberg, Steinebrunn
 » C. Schenk, Thun
 » A. Schmal, Zürich
 » W. Schoch, Zürich

Herr Ch. Schweizer, Gersau
 » L. Sieffert, Bern
 » K. Siegfried, Zofingen
 » W. Steck, Bern
 » A. Stettbacher, Oerlikon-Zürich
 » M. Staub, Kempttal
 » A. Striebel, Birsfelden
 » J. Thöni, Vevey
 » W. Thomann, Zollikofen
 » W. D. Treadwell, Zürich
 » E. Truninger, Liebefeld-Bern
 » L. Tschumi, Lausanne
 » C. Valencien, Genf
 » G. Vegezzi, Bern
 » A. Verda, Lugano
 » R. Viollier, Basel
 » H. Vogel, Glarus
 » M. Vogt (Lonza AG.), Visp
 » E. Waser, Zürich
 » F. von Weber, Bern
 » U. Weidmann, Liebefeld-Bern
 » J. Werder, Bern
 » F. Werner, Oerlikon-Zürich
 » A. Widmer, Wädenswil
 » E. Wieser, St. Gallen
 » K. Wiss, Aarau
 » O. Wyss (Lonza AG.), Basel
 » C. Zäch, Wädenswil
 » B. Zurbriggen, Sitten

1. Sitzung

Freitag, den 11. Juni 1937, 10 Uhr,
im Kursaal.

Anwesend: 60 Mitglieder und Gäste.

Vereinspräsident Dr. *H. Rehsteiner* eröffnet die Versammlung und verdankt das zahlreiche Erscheinen von Mitgliedern und Gästen. Er erteilt das Wort an *W. Ritter*, Liebefeld-Bern, zu seinem Vortrag

Die eingesottene Butter.¹⁾

Der Verfasser behandelt kurz im Zusammenhang die Arten der Gewinnung des Butterfettes, die Vorgänge beim Einsieden der Butter, den

¹⁾ Siehe die Originalarbeit in den Mitt., 28, 206, 1937.

Wassergehalt des gewonnenen Butterfettes, die Unterschiede zwischen bei hoher und niedriger Temperatur gewonnenem Butterfett, sowie den Verlauf der Abkühlung des flüssigen Butterschmalzes. Weiterhin wird berichtet über die Erfahrungen, die mit der in der Schweiz im Handel erhältlichen eingesottenen Butter gemacht wurden. Die Vorgänge, die das weitere Schicksal des Lecithins der Butter bestimmen, sind noch nicht vollständig geklärt. Im allgemeinen verbleiben die Phosphatide der Butter während des Schmelzens und eigentlichen Einsiedens in der wässerigen Phase. Unmittelbar vor Schluss des Einsiedevorgangs entsteht der sogenannte zweite Schaum, der oft durch einen erhöhten Gehalt an Phosphatid ausgezeichnet ist. Hierbei geht dieses aus dem festen Einsiederückstand zuerst in den Schaum und von da bei dessen Zergehen in das heisse Fett über. Beim Abkühlen des Fettes scheidet sich ein Teil des jedenfalls schon etwas abgebauten Phosphatids wieder aus. Nicht jede Butter verhält sich in dieser Weise. Gelegentlich verbleibt das Phosphatid im Einsiederückstand, aus dem es leicht durch die üblichen chemischen Methoden abgeschieden werden kann. Ausserdem wird auch berichtet über das Verhalten des Butterschmalzes gegen Oxydation, Belichtung, Ueberhitzung, Schwermetalle und Antioxydantien.

Der sehr interessante Vortrag ruft einer lebhaften Diskussion, an der sich die Herren *Wiss*, *Nottbohm* und *Högl* beteiligen. *Wiss* rügt die Tatsache, dass die im Handel erhältliche eingesottene Butter nicht von einheitlicher Qualität sei, während *Högl* die Frage stellt, ob es nicht besser wäre, die Butter stärker zu erhitzen. *Nottbohm* bezweifelt, dass der Referent wirklich Lecithin in Händen gehabt habe.

Als zweiter Redner spricht *F. Kägi*, Liebefeld-Bern über

Neuerungen bei der Mineralstoffanalyse der Milch.

Im folgenden sollen nur die Grundlagen behandelt werden — *die Ermittlung des Totalgehaltes der Milch an den wichtigsten mineralischen Elementen.*

Teilprobleme des Grossversuches in Uettiligen, den Herr Dr. *G. Koestler*, Vorsteher des milchchemischen Laboratoriums auf dem Liebefeld, leitet, haben uns gezwungen, die bisher üblichen Methoden der Mineralstoffanalyse der Milch auszubauen. Wir mussten uns dabei folgende Ziele setzen:

1. Die Mineralstoffe sollten absolut verlustlos aufgeschlossen werden.
2. Es sollten die relativen Genauigkeiten von etwa $\pm 0,5$ Prozenten erreicht werden.
3. Als sekundäre Forderung strebten wir nach Verminderung des Zeitverbrauches für Serienbestimmungen.

Meine Mitteilung gliedert sich in drei Kapitel, die wie folgt überschrieben sind:

- A. Der Aufschluss der Mineralstoffe.
- B. Die Bestimmung der Elemente.
- C. Die Genauigkeiten.

A. Der Aufschluss der Mineralstoffe.

Wir schliessen prinzipiell grössere Milchmengen auf. Mikro- und Halbmikromethoden wie sie z. B. *Elser*¹⁾ für die genaue Mineralstoffanalyse der Milch vorschlug, bieten auf Grund meiner Nachkontrollen nicht dieselben Möglichkeiten in der relativen Genauigkeit.

Früher wurden die Mineralstoffe der Milch durch gewöhnliche Veraschung aufgeschlossen. Diese Methode hat folgende Nachteile:

1. Möglichkeit von Alkaliverlusten bei zu starkem Erhitzen.
2. Nach *Allemanns*²⁾ Untersuchungen findet ein Phosphorverlust nicht statt ausser bei gehaltreichem Kolostrum. Mit verbesserter Methode stellte ich jedoch nicht zu vernachlässigende Phosphorverluste fest. Bei vorsichtigem Veraschen betrugen diese Verluste bezogen auf die Milch wohl nur 0,002—0,005%; das sind jedoch 2—5% des vorhandenen Phosphors.
3. Grosser Zeitaufwand: Bei Veraschen von 200 g Milch volle 2 Tage.
4. Viele Arbeitsgänge, verursacht durch die Wasserauszüge aus der verkohlten Milch.

Einwandfreihere Aufschlüsse sind mit Hilfe von konzentrierten Säuren und Oxydationsmitteln zu erhalten:

Den verbreiteten Aufschluss mit Schwefel- und Salpetersäure nach *Wörner-Neumann*³⁾ habe ich für Milch als unpraktisch befunden.

Zwei Jahre habe ich dann mit Befriedigung Salpetersäure und Wasserstoffsuperoxyd zur Mineralisation verwendet nach Prinzipien, die in der mikrochemischen Literatur bekannt sind. Näheres werden Sie in einer demnächst erscheinenden Arbeit finden.

Seit einiger Zeit benütze ich nun Salpetersäure und Perchlorsäure zur Zerstörung der organischen Substanz. Es sei mir ferne, Ihnen, verehrte Anwesende, Rezepte, die Sie bei Bedarf zu lesen Gelegenheit haben werden, vorzutragen. Eine Skizzierung des neuen Aufschlusses der Milch mit Perchlorsäure wird Sie jedoch vermutlich interessieren.

Die Milch wird einer Voroxydation mit Salpetersäure im Pyrexkolben unterworfen, wobei die Eiweisse zur Hauptsache zerstört werden. Alsdann fügt man der Lösung 60%ige Perchlorsäure und nochmals Salpetersäure zu und erhitzt vorsichtig, da in Verbindung mit der Entwicklung nitroser Dämpfe starkes Schäumen die Folge ist. Man dampft ein, bis sich das Volumen der Flüssigkeit dem der zugesetzten Perchlorsäure nähert. Die Pilzflamme ist dann zu verkleinern, da die Lösung immer mehr bestrebt ist, von selbst zu sieden. Von einem bestimmten Augenblick an verläuft dieses scheinbare Sieden exotherm — die Flamme ist zu löschen. Dieser Moment, den zu beobachten ausschlaggebend ist, erkennt man wie folgt:

Vorzeichen sind das allmähliche Verschwinden nitroser Dämpfe, begleitet von der zunehmenden Entfärbung der Lösung. Das Fett schwimmt noch fast unzersetzt auf der Flüssigkeit. Die Flamme ist dann zu löschen,

wenn feine, weisse Blasen springbrunnartig von der zugesetzten Glasperle aus über die Oberfläche der Lösung steigen und sich als grünlichweisser Schaumring am Kolbenrand verteilen. Zu gleicher Zeit entstehen schwache Perchlorsäurenebel.

Damit beginnt der Hauptangriff auf das Fett, der exotherm immer heftiger verläuft, bis sich die Lösung plötzlich schwärzt. Ebenso plötzlich steht die Reaktion still. Durch Zufügen von Salpetersäure nach dem Abkühlen wird die Reaktion der Fettzersetzung mit Vorsicht von neuem ausgelöst. Diese zweite Reaktion zerstört in der Regel den letzten Rest organischer Substanz, wenn nicht, wird der Zusatz von Salpetersäure und das Erwärmen wiederholt, bis eine wasserklare Perchlorsäurelösung verbleibt. Mit stärkster Flamme raucht man den Perchlorsäureüberschuss ab. Zurück bleibt eine schneeweiße Salzkruste, die als schwach salzsaure Lösung zu den Bestimmungen der Elemente verwendet wird.

Unvorsichtigkeit macht den Analytiker bald mit den Nachteilen dieser Methode bekannt:

1. Forcierung, d. h. zu rasches Einsetzen der Fettzersetzung, bewirkt so heftige Gasentwicklung, dass Lösung stossweise aus dem Kolben herausgerissen wird. Bei noch intensiverem Verlauf bildet sich durch Selbstentzündung eine Stichflamme, die vielleicht gefährlich werden könnte. Andererseits kann eine zur rechten Zeit erkannte zu heftige Fettzersetzung durch Kühlung des Kolbens abgedrosselt werden.
2. Eine Stichflamme entsteht auch, wenn nicht gekühlt wird, bevor man nach verklungener Reaktion Salpetersäure zusetzt.
3. Wirklich kritisch wird die Arbeit für den Analytiker, wenn er zu wenig Perchlorsäure verwendet. Wenn die Perchlorsäurelösung eintrocknet bevor alles Organische zerstört ist, explodiert der Kolben mit ausserordentlicher Heftigkeit, wie wir dies, nur zufälligerweise ohne Unfall, erfahren haben. Neben der wasserfreien Perchlorsäure und der Monohydratperchlorsäure gibt es bekanntlich ein Gemisch mehrfach hydratisierter Perchlorsäuren. Dieses Gemisch hat einen konstanten Siedepunkt von 203°C . und enthält dann ca. 72% HClO_4 . Unter konzentrierter Perchlorsäure verstehen wir im folgenden nur dieses Gemisch, das bei Zimmertemperatur so träge ist, dass es meines Wissens keine organische Substanz oxydieren könnte. Die kurz vor dem Siedepunkt allmählich entstehenden Zersetzungsprodukte sind dagegen äusserst aktiv. Die inaktive Perchlorsäure selbst wirkt dabei, so paradox es anmuten möchte, als Verdünnungsmittel. Sie muss daher im Ueberschuss vorhanden sein. Der Vorgang verläuft wahrscheinlich so ab, dass das Fett zuerst durch naszierendes Chlor und Chloroxyde aufgespalten wird. Als Oxydationsmittel wirken aber erst nachträglich der entstehende Sauerstoff und vor allem der Nitratrest. Da keine Anhaltspunkte zu finden waren, musste ich in Kleinversuchen die ungefähre

Minimalmenge an Perchlorsäure feststellen, die bei Vorsicht Explosionen verhindert. Sie beträgt

für 1 g Milchfett 3 cm³ 60%ige Perchlorsäure,

für 1 g Milchezucker 1,5 cm³ 60%ige Perchlorsäure.

Sicherheitshalber verwende ich über diesen Ansatz hinaus einen Ueberschuss von 20 cm³. Diese Zahlen mögen auch Wegweiser für den Aufschluss anderer Substanzen als Milch sein. Im übrigen sei auf die Arbeiten von *E. Kahane*⁴⁾ verwiesen.

Die Nachteile des Perchlorsäureaufschlusses werden von den Vorteilen überwogen. Diese sind:

1. Neben den Erdalkalien werden auch die Alkalien und der Phosphor verlustlos aufgeschlossen. Schwefel lässt sich nicht bestimmen, da nach meiner Feststellung bei Milch bis zu 20% verloren gehen.
2. Nicht der geringste Glasangriff, im Gegensatz zu andern Nassaufschlüssen.
3. Einfachheit.
4. Grosse Zeitersparnis: Die Milchsätze aus 12 Milchproben à 200 cm³ sind ohne Hast in 4 bis 6 Stunden je nach Erfahrung zu erhalten. Dabei darf man den Aufschluss während 2 bis 3 Stunden nur für kurze Zeit verlassen. Kleinere Mengen sind noch rascher mineralisierbar.

Mit Erfolg verwenden wir den Perchlorsäureaufschluss für die Mineralisierung von Käse- und Butterproben.

B. Die Bestimmung der Elemente.

Es handelt sich hier nicht darum, Ihnen, verehrte Anwesende, prinzipiell neue Methoden zu beschreiben. Ich habe nur die nach meiner Ansicht genauesten und verbesserungsfähigsten ausgewählt, unter denen allerdings fast die Hälfte erst in den letzten Jahren bekannt wurde. Um diese Methoden nach den anfangs erwähnten Anforderungen an unser Untersuchungsmaterial anzupassen, war ich genötigt, Erfahrungen zu sammeln. Mit Ihnen diese Erfahrungen zu teilen, ist mein Bedürfnis. Die Zeit gebietet jedoch, für diesen oder jenen der verehrten Hörer mehr als vielleicht wünschbar vorauszusetzen.

1. Die Bestimmung der Alkalien.

Wir bestimmen Kalium als Perchlorat und Natrium als Zinkuranylacetat. Um genaue Resultate zu erhalten, müssen die Alkalien vorerst als reine Chloride vorliegen. *Kolthoff* und *Barber*⁵⁾, die Begründer der wertvollen Zinkuranylacetatmethode, kann ich in ihrer Auffassung, dass Erdalkalien die Natriumbestimmung gar nicht stören, nicht bestätigen. Sicher stört Barium, das wir zur Abscheidung von Sulfat, Phosphat, Magnesium und Eisen in ammoniakalischer Lösung brauchen. Die Natriumwerte werden zu hoch, wenn man nicht überschüssiges Barium mit dem Calcium als Carbonat abtrennt, um hernach durch Verdampfen des Filtrates und Abrauchen die

Alkalichloride zu erhalten. Sie haben nun zugleich das Prinzip von *Husband* und *Godden*⁶⁾ für die Abscheidung der Alkalichloride erfahren. Durch Verwendung aliquoter Filtratanteile konnte ich den Arbeitsgang im Hinblick auf den Zeitverbrauch erheblich verbessern. Ein unbedeutender Nachteil, der dadurch für die absolute Genauigkeit und die Einfachheit der Apparatur entstanden ist, konnte durch die Steigerung der Relativgenauigkeit wettgemacht werden; denn die Niederschläge sind schwer auszuwaschen.

Ich setze die Kenntnis der Perchlorat- sowie der Zinkuranylacetatmethode voraus. Neben den aus der Literatur bekannten will ich nur einige Punkte der Perchloratmethode für Kalium hervorheben, die für die Erreichung genauer Relativwerte zu beachten sind:

1. Ein Niederschlagsgewicht von wenigstens 0,1 g erfordert wenigstens 30 cm³ Milch aus Ausgangsmaterial.
2. Das Reagens, Perchlorsäure, muss auf dem Wasserbad nicht nur bis zur Sirupkonsistenz, nach *Schlösing-Wense*⁷⁾, sondern bis zur Trockne verdampft werden. Das ist ein Haupttrick, um Uebereinstimmung mit der Platinchloridmethode zu erhalten. Aus einem Versuch konnte ich berechnen, dass schon 1 cm³ 70%ige Perchlorsäure 0,40 mg KClO₄ unter günstigsten Bedingungen nicht auszufällen vermögen, bei Verhältnissen wie sie in der Milch vorliegen. Zur Trockne darf man anderseits nur abdampfen, wenn annähernd reine Alkalichloride zur Abscheidung des Perchlorates vorlagen, ansonst die Werte aus bekannten Gründen zu hoch ausfallen.
3. Verwendung kleiner Glasfilternutschen, wie schon von anderer Seite vorgeschlagen wurde.
4. Verwendung von maximal 15 cm³ Waschflüssigkeit bei fünfmaligem Auswaschen. Die Verluste an Kaliumperchlorat sind dann so klein, dass sie innerhalb des Wägefehlers einer genauen Analysenwaage liegen. Diese besonders geringe Menge Auswaschflüssigkeit genügt nur, weil Milch den günstigen Fall bietet, wenig Natrium, dreimal weniger als Kalium zu enthalten.

Für die Natriumbestimmung nach der Zinkuranylacetatmethode braucht es 13 cm³ Milch als Ausgangsmaterial, um das befriedigende Niederschlagsgewicht von wenigstens 0,2 g erwarten zu können. Ausser dem oben Gesagten mit Bezug auf die Störung durch Barium, sind die Bedingungen für genaues Arbeiten genügend beschrieben worden. Kontrollen haben uns auch belegt, dass der Kaliumgehalt der Milch nicht gross genug ist, um zu stören.

2. Die Bestimmung von Calcium.

Das Calcium bestimmen wir durch Titration des abgeschiedenen Calciumoxalates mit Kaliumpermanganat in schwefelsaurer Lösung. Diese Bestimmungsform ist der gravimetrischen als CaO an relativer Genauigkeit und Kürze weit überlegen. 60 cm³ Milch entsprechen normalerweise einem Verbrauch von mehr als 35 cm³ $\frac{n}{10}$ -Permanganat. Da die Methode allgemein

eingeführt ist, möchte ich nur eine Frage aufwerfen: «Stört Filterpapier die Titration?» Die allgemein vertretene Ansicht in der Literatur ist: Ja! Ein Versuch mit steigenden Filterzugaben bis zu einem ganzen Filter von 7 cm Durchmesser haben uns jedoch Befürchtungen in dieser Hinsicht restlos vertrieben. Verwendet wurde das vielgebrauchte Hartfilter Nr. 589, Blauband, von Schleicher und Schüll. Die Braunsteinbildung durch Permanganat auf dem blossen Filter darf nicht mit den Verhältnissen bei der Titration verglichen werden. Das Filterpapier hat bei der Titration gar keine Zeit, Permanganat zu reduzieren. Bis man auf dem erwähnten Filter nach Betupfen mit 10%iger Schwefelsäure und $\frac{n}{10}$ -Kaliumpermanganat Braunsteinbildung beobachten kann, vergehen mindestens 30 bis 45 Sekunden. Man kann sich das bisher vorgeschriebene Auswaschen des Calciumoxalates aus dem Filter ersparen, indem man Filter samt Niederschlag in die 10%ige Schwefelsäure gibt und wie üblich titriert.

3. Die Bestimmung von Magnesium.

Das ungünstige Verhältnis von Calcium zu Magnesium, ca. 10:1, erschwert die Magnesiumbestimmung. Nach der Pyrophosphatmethode musste ich, ausgehend vom Filtrat der Calciumfällung, mit maximalen Relativfehlern von $\pm 2,4\%$ rechnen. Die Niederschlagsgewichte sind zu klein. Die Fällung nach *Schmitz*⁸⁾ ergab bei mir zudem auch absolut viel grössere Abweichungen als bei der entsprechenden Phosphorbestimmung. Für Sonderaufschlüsse fehlte uns die Zeit.

Ich versuchte es nun mit der neulich begründeten Oxinmethode nach *Hahn*⁹⁾ und *Berg*¹⁰⁾, nach der man prinzipiell wie folgt arbeitet: Das Magnesium wird als Oxychinolat gefällt. Das abgetrennte Magnesiumoxinat wird nun durch Brom substituiert, wobei der Bromverbrauch jodometrisch bestimmt wird.

Die Titration ist einfach, um so schwieriger die Fällung, die mir nach keiner der schon zahlreichen Vorschriften gelang. Folgende Anordnungen haben nun doch zu einer befriedigenden Methode geführt:

1. Da die Fällung in ammoniakalischer Lösung vorgenommen werden muss, ist die Gefahr vorhanden, dass Phosphor als Magnesiumammonphosphat mit ausfällt. Nun ist aber die Oxinfällung um ein Mehrfaches empfindlicher als die Phosphatfällung, sodass nach *Javillier* und *Lavallay*¹¹⁾ ein Verhältnis von Phosphor zu Magnesium wie 5:1 nicht stört. In der Milch ist jedoch dieses Verhältnis ca. 9:1. Nun korrigiere ich dieses Verhältnis durch Zusatz einer genau bekannten Magnesiumchloridlösung so, dass ein Verhältnis von 2,5—3:1 zu erwarten ist; denn auch ein Verhältnis von 4:1 ergab bei mir Unregelmässigkeiten.
2. Die Phosphatfällung wird nach meiner Erfahrung stark hintangehalten durch das Ausfällen in relativ starker Verdünnung.
3. Der von *Vucetich*¹²⁾ vorgeschlagene Zusatz von Aceton hat sich als sehr günstig erwiesen, nur kann ich ihm nicht beipflichten, wenn er

behauptet, dass Oxalat nicht störe. Es ist nötig, das Filtrat von der Calciumoxalatfällung vorerst einzudampfen und abzurauchen, um hernach den Rückstand in konzentrierter Salzsäure und Wasser zu lösen, bevor man das Magnesium in Anwesenheit von Aceton ausfällt.

4. Das Reagens, Ortho-Oxychinolin, kurz Oxin, ist vor der Alkalisierung zuzusetzen.

60 cm³ Milch entspricht der Verbrauch von ca. 20 cm³ $\frac{n}{10}$ -Kaliumbromatlösung.

4. Die Bestimmung von Phosphor.

Phosphor fällen wir in üblicher Art vorerst als Molybdat, hernach als Magnesiumammonsalz und wägen ihn als Magnesiumpyrophosphat. Ausgehend von 40 cm³ Milch ist es leicht, eine denkbar gute Genauigkeit zu erreichen, sofern man Platingoochtiegel und einen Glühofen verwenden kann.

Unerklärlich ist für uns die Tatsache, dass man, ausgehend vom Perchlorsäureaufschluss, auffallend besser kristalline Niederschläge an Magnesiumammonphosphat erhält, als wenn man von andern Mineralstoffaufschlüssen ausgeht.

5. Die Bestimmung von Schwefel.

Um Schwefel zu Sulfat mineralisieren zu können, ist ein gesonderter Milchaufschluss nötig. Der bekannte Aufschluss nach *Benedict*¹³⁾ mit Kupfernitrat und Kalichlorat ist wegen zu heftiger Reaktion bei Milch nicht durchführbar. Auch das gepriesene Vorkochen der Substanz mit rauchender Salpetersäure nach *Wolf-Oesterberg*¹⁴⁾ eignet sich nicht, da ich je nach Menge und Konzentration der Salpetersäure Schwefelverluste von 2½ bis 6% festgestellt habe. Das als weitere Verbesserung vorgeschlagene Reagens nach *Benedict-Denis*¹⁵⁾, enthaltend Kupfernitrat, Ammonnitrat und Kochsalz, bewirkte sogar Verluste bis zu 11%, verglichen mit der Natriumsuperoxyd-Alkalicarbonatschmelze. Identität fand ich bei Verwendung der Salpeter-Kalihydroxydschmelze.

Ich gebe der Superoxydschmelze wegen des geringeren Zeitverbrauches den Vorzug. Aus der Schmelze, die in salzsaure Lösung übergeführt wird, bestimmt man den Schwefel als Bariumsulfat. Ausgehend von 50 cm³ Milch ist mit einem Niederschlagsgewicht von wenigstens 0,1 g zu rechnen. Die Vorschrift von *Allemann*¹⁵⁾, an die ich mich halte, habe ich durch folgende Ergänzungen zu verbessern gesucht:

1. Fällen des Bariumsulfates aus salzsaurer statt salpetersaurer Lösung, um Nitratstörungen zu vermeiden.
2. Nach der Fällung des Bariumsulfates aus einer stark verdünnten Lösung nimmt man den zum Rühren verwendeten Glasstab heraus, um
3. vor der Filtration den grössten Teil der Lösung, ohne Niederschlagsverluste befürchten zu müssen, absaugen zu können.
4. Das Filtrat mit dem ausgewaschenen Bariumsulfat wird so zusammengelegt und in den schrägliegenden Glühtiegel gebracht, dass der Nieder-

schlag von der heissesten Stelle des Tiegels weg zu liegen kommt. Diese Massnahme wirkt günstig auf die Regelmässigkeit der Resultate. Die Wirkung ist vermutlich dieselbe wie bei der getrennten Veraschung des Filters, sofern man die Hitze vorsichtig und langsam steigert.

6. Die Bestimmung von Chlor.

Zur Chlorbestimmung verwenden wir eine der vielen sehr verschieden zu bewertenden Serummethode. *Husband* und *Godden*¹⁶⁾ fällten als erste das Eiweiss der Milch mit Pikrinsäure aus, um hernach das Chlor argentometrisch zu messen. Meine Vergleiche bestätigen die unerwartet gute absolute Genauigkeit der Methode. In relativer Beziehung liess sich die Vorschrift von *Husband* und *Godden* erheblich verbessern, ohne den Vorteil des geringen Zeitverbrauches einzubüssen:

1. Meine Vorschrift ist so gehalten, dass ca. 14 statt 5 cm³ Milch zur Messung gelangen.
2. Zur Titration nach Volhard wird das $\frac{n}{10}$ -Silbernitrat mit einer Vollpipette zugefügt.
3. Die Rücktitration wird im Filtrat vom Silberchlorid mit $\frac{n}{40}$ -Ammonrhodanid vorgenommen, das auf $\frac{n}{10}$ -Silbernitrat eingestellt wurde. Dadurch konnten die Relativfehler gegenüber der Originalvorschrift um das Vierfache verkleinert werden.

Sauer gewordene Milch, auch wenn sie wieder neutralisiert worden ist, lässt sich nicht mehr nach der Pikrinsäuremethode auf Chlor prüfen — die Werte würden zu hoch ausfallen, der Umschlagspunkt bei der Titration unpräzise sein. Formalin als Milchkonservierungsmittel stört nicht.

C. Die Genauigkeiten.

Gestatten Sie mir zum bessern Verständnis einige Definitionen vorzuschicken:

Unter *absolutem Fehler* ist die die Abweichung des Mittelwertes vom absoluten oder theoretischen Wert zu verstehen. Er ist nur von der Methode abhängig.

Unter dem *Relativfehler* verstehe ich die Abweichungen vom Mittelwert, die man nach einer bestimmten Vorschrift ermittelt. Der relative Fehler ist abhängig von der Methode, andererseits aber für einen bestimmten Analytiker spezifisch.

Den *maximalen Apparaturfehler* berechne ich aus der Summe der Fehlerlatituden staatlich geeichter Messgefässe (Messkolben, Büretten, Pipetten), der Wägefehlergrenze oder des mechanischen Fehlers, den ein Tropfen Massflüssigkeit aus einer guten Bürette ausmacht.

Den Relativfehler erhält man angenähert, wenn man mehrere Bestimmungen mit derselben Messapparatur ausführt. Ich habe dazu für jede Mineralstoffbestimmung 8 bis 12 Analysen ausgeführt.

Die Gegenüberstellung der maximalen Relativfehler und der berechneten maximalen Apparaturfehler ist sicher auch für Sie interessant. Die folgende Aufstellung orientiert Sie über meine Ergebnisse:

Zu bestimmendes Element	Experimentell bestimmter maximaler Relativfehler $\pm \%$	Berechneter maximaler Apparaturfehler $\pm \%$
Kalium	0,61	0,89
Natrium	0,52	0,75
Calcium	0,11	0,37
Magnesium	0,72	0,61
Phosphor	0,16	0,49
Schwefel	0,56	0,40
Chlor	0,54	0,80

Natürlich gelten diese Zahlen nur für unsere festgelegten Vorschriften. Die Relativfehler werden zudem bei einem andern Analytiker grösser oder kleiner sein. Dennoch lassen sich aus dieser Gegenüberstellung allgemeine Folgerungen ziehen:

1. Der maximale Relativfehler ist oft kleiner als der entsprechende Apparaturfehler. Typische Beispiele sind hierfür unsere Kalium-, Natrium-, Calcium-, Phosphor- und Chlorbestimmung.
2. Bei unseren Vorschriften verwenden wir nur Messgeräte (Pipetten usw.), die ganz unbedeutende Fehler aufweisen. In *ungünstigen* Fällen können sich diese kleinen Fehler im Laufe einer Analyse erstaunlich summieren und den Fehler, der z. B. durch das Arbeiten mit Messgefässen bei 5° C. Abweichung von der Normalarbeitstemperatur entsteht, in unsern Fällen um das Drei- bis Neunfache übertreffen.
3. Genaue Analysen erfordern das Arbeiten mit ein und denselben Pipetten, Kolben usw., ansonst in Grenzfällen mit der Summe der maximalen Apparatur- und Relativfehler zu rechnen ist. Bei unserer Vorschrift für die Kaliumbestimmung, die die grössten Fehler aufweist, müsste ich dann mit dem allerdings seltenen relativen Maximalfehler von 1,50 statt 0,61 rechnen.
4. Die Vereinfachung einer chemisch gut definierten Methode durch das Einführen von Messungen, um dem Auswaschen der Niederschläge auszuweichen, beeinträchtigt in der Regel die Genauigkeit.

Ich habe Ihnen einen prinzipiellen Ueberblick über unsere Methoden vermittelt. Für rezeptive Einzelheiten verweise ich auf eine demnächst im Landwirtschaftlichen Jahrbuch erscheinende Arbeit.

Verehrte Anwesende, ich schliesse mit dem besten Dank an Herrn Dr. Koestler für die Unterstützung meiner Arbeit und für Ihre werthe Aufmerksamkeit.

Literaturübersicht.

- 1) *E. Elser*: Landw. Jahrb. d. Schw., 48, S. 1061, 1934.
- 2) *O. Allemann*, Landw. Jahrb. d. Schw., 22, S. 268, 1908.
- 3) *Wörner-Neumann*: zit. n. J. König: Die Untersuchung landwirtschaftlich und landwirtschaftlich-gewerblich wichtiger Stoffe. I, S. 313, Parey-Berlin 1923.
- 4) *E. Kahane*: L'action de l'acide perchlorique sur les matières organiques. Hermann-Paris 1934.
- 5) *I. M. Kolthoff* und *H. H. Barber*, cit., n. Buttler und Tuthill: J. Biol. Chem., 93, S. 171, 1931, sowie n. Kolthoff: Die Massanalyse, II, S. 558, Springer-Berlin 1931.
- 6) *A. Husband* und *W. Godden*: Sonderdruck aus «The Analyst», Febr. 1927.
- 7) *Schlösing-Wense*: Zeitschr. f. angew. Chem., 5, S. 233, 1892.
- 8) *B. Schmitz*: Zeitschr. f. angew. Chem., 19, S. 512, 1906.
- 9) *Fr. L. Hahn*: Zeitschr. f. angew. Chem., 39, S. 1198, 1926.
- 10) *Rich. Berg*: Das o-Oxychinolin (Oxin), Enke, Stuttgart 1935.
- 11) *M. Javillier* und *J. Lavallay*: Ref. i. Chem. Zentrbl. II, S. 2864, 1934.
- 12) *D. C. Vucetich*: Ref. i. Chem. Zentrbl. II, S. 560, 1935.
- 13) *H. Benedict*: Biol. Chem., 6, S. 363, 1909.
- 14) *G. L. Wolf* und *E. Oesterberg*: Bioch. Zeitschr., 29, S. 429, 1910.
- 15) *W. Denis*: J. Biol. Chem., 8, S. 401, 1910.
- 16) *A. Husband* und *W. Godden*: Bioch. J., 21, S. 1, 1927.

In der Diskussion bestätigt *Treadwell*, ähnliche Erfahrungen bei der Kaliumbestimmung mit Perchlorat und der Magnesiumbestimmung mit Oxychinolin gemacht zu haben. Ferner erwähnt er die elektrometrische Chlorbestimmung.

Hierauf referiert *Th. v. Fellenberg*, Bern über

Die Bestimmung kleinster Fluormengen in Lebensmitteln.¹⁾

Anlässlich der Beanstandung eines Neuenburger Weins durch die Zollbehörde von San Franzisko wegen zu hohen Fluorgehaltes wurden eine Reihe von Schweizer Weinen auf ihren Fluorgehalt geprüft. Auch einige andere Materialien, Trinkwasser, Getreide, Zähne, wurden analysiert.

Die Weine ergaben in der Regel 0—0,3 mg Fluor im l, solche, die in der Nähe einer Fabrik gewachsen waren, die Fluorverbindungen in die Atmosphäre entsendet, 0,41—0,54 mg, einige weitere Weine, die vermutlich Reste von fluorhaltigen Spritzmitteln enthielten, 4,7—6,3 mg.

In Milchzähnen wurden 0,005—0,006% Fluor gefunden. Die Wurzel enthielt etwas mehr Fluor als das Dentin, dieses etwas mehr als der Schmelz.

Als Methode diente das volumetrische Verfahren von *Willard* und *Winter*, das jedoch zwecks Erfassung kleinster Fluormengen entsprechend abgeändert wurde.

Man verascht unter Zusatz reiner Soda und destilliert aus einem Glaskolben in schwefelsaurer Lösung bei 125° C. mit Wasserdampf, wobei das Fluor als Kieselfluorwasserstoffsäure übergeht. Es werden 3 Fraktionen zu 10 cm³ aufgefangen, mit Alizarinsulfosäure als Indikator versetzt und, nachdem sie genau neutralisiert und mit einer bestimmten Menge Salzsäure angesäuert worden sind, mit 0,01 n-Thoriumnitratlösung auf einen bestimmten gelbroten Farbton titriert. Da die Reaktion nicht streng stöchiometrisch verläuft, wird der entsprechende Fluorgehalt einer Tabelle entnommen.

¹⁾ Siehe die Originalarbeit in den Mitt., 28, 150, 1937.

Das Ergebnis erfordert eine gewisse Korrektur, die aus dem Verhältnis der einzelnen Fraktionen zu errechnen ist. Wegen der Unkonstanz dieser Korrektur kann die Methode bei den allerkleinsten Fluorgehalten noch nicht als vollkommen genau betrachtet werden; sie gibt aber die Grössenordnung sehr gut wieder.

Die Ausführungen des Redners werden in der Diskussion durch *Treadwell* ergänzt, welcher die analytische Trennung des Fluors von anderen Elementen bespricht und die Beobachtung von *Fellenberg* über den geringen Fluorgehalt des Zahnschmelzes bestätigt. Von *Fellenberg* hatte in gewissen Weinen abnorm viel Fluor gefunden. *Widmer* führt dies auf zur Schlauchreinigung verwendete Flussäure bzw. Fluorammonium zurück, während *Zurbruggen* glaubt, der grosse Fluorgehalt der Weine von Siders rühre vom Bauxit, dem Ausgangsmaterial für die Aluminiumfabrikation in Chippis, her. *Pallmann* endlich wirft die Frage auf, ob das Fluor nicht durch den Saftstrom aus dem Boden in die Reben gelange.

Der zweite Vortrag von *Th. v. Fellenberg*, Bern lautet:

Die Bestimmung der Saccharose und Melezitose in Honig.²⁾

Im Hinblick auf die in den Jahren 1937 und 1938 auszuführende schweizerische Honigstatistik wurde eine Methode der Saccharose- und Melezitosebestimmung in Honig ausgearbeitet.

In dem bisherigen Saccharosewert ist die Melezitose mit inbegriffen, und zwar reduziert sie dabei 0,7mal so stark wie Saccharose. Auch das Honigtexttrin, die von *Parisi* in Koniferenhonig aufgefundene Glucobiose und möglicherweise noch andere Kohlenhydrate beeinflussen und fälschen den auf übliche Weise erhaltenen Saccharosewert.

Es wird ein Verfahren beschrieben, das darauf beruht, dass der direkt reduzierende Zucker durch Verkochen mit Cuprisulfat und Natronlauge zerstört und dass die dabei unverändert bleibenden Zuckerarten Saccharose und Melezitose durch Inversion bestimmt werden. Durch Saccharase wird die Saccharose, durch Salzsäure werden Saccharose und Melezitose invertiert; die Differenz, mit 1,43 multipliziert, ergibt die Melezitose.

Da die Zeit schon ziemlich vorgerückt ist, wird hier die Sitzung abgebrochen und die Mittagspause eingeschoben.

Um 14.30 Uhr eröffnet Vizepräsident Dr. *C. Valencien*, Genf die Verhandlungen wieder und erteilt das Wort *L. Geret*, Rorschach zu seiner kurzen Mitteilung:

Verteilung von Kreatin und Kreatinin im Fleischextrakt.

Wenn man einen Topf Fleischextrakt vor sich hat, glaubt man wohl allgemein, dass sein Inhalt bei gutem Verschluss unverändert bleibt, dass das Extrakt höchstens etwas Wasser anzieht oder beim Stehen in der Wärme

²⁾ Siehe die Originalarbeit in den Mitt., 28, 139, 1937.

etwas Salze absetzt. Dem ist aber nicht so. Ich habe z.B. gefunden, dass sich das Verhältnis von Kreatin zu Kreatinin nicht nur zwischen dem Fleischsaft und dem Fleischextrakt ändert, sondern auch im lagernden Fleischextrakt ständig und fortschreitend verschiebt.

In einem echten Fleischsaft, also dem kalten Auszug von frischem rohem Fleisch, im Vakuum konzentriert bis zu 55% Wassergehalt, war das Verhältnis nach der beifolgenden Tabelle:

$$\text{Kreatin } 1,80 \% : \text{Kreatinin } 0,11 \%$$

In einem nur bis zur Konsistenz eines Sirups von 60% Wassergehalt und im Vakuum eingedampften Fleischextraktfabrikat war es:

$$\text{Kreatin } 0,83 \% : \text{Kreatinin } 0,93 \%$$

In einigen guten, normalen Fleischextrakten von ca. 20% Wassergehalt wie sie aus der Fabrik kommen, war das Verhältnis im Durchschnitt:

$$\text{Kreatin } 1,38 \% : \text{Kreatinin } 4,76 \%$$

In alten Fleischextrakten dagegen wurde gefunden:

ca. 10jährig . .	Kreatin 6,60 %	:	Kreatinin 0,08 %
ca. 15jährig . .	» 5,52 %	:	» 0,83 %
ca. 20jährig . .	» 6,83 %	:	» 0,69 %
im Durchschnitt	Kreatin 6,32 %	:	Kreatinin 0,53 %

In diesen Zahlen, welche in nachfolgender Tabelle noch um eine besonders instruktive Rubrik vermehrt sind, ist eigentlich alles enthalten, was ich Ihnen zeigen wollte. Ich möchte aber noch besonders auf das *Merkwürdige* und vom chemischen Standpunkte aus *Unerwartete* dieser Befunde hinweisen. Es ist Ihnen bekannt, dass aus Kreatin bei der chemischen Bestimmung nach den üblichen Methoden durch Behandlung mit Salzsäure 1 H₂O abgespalten und das Kreatin vollständig in Kreatinin umgewandelt und als solches zusammen mit dem schon im Fleischextrakt vorgebildeten Kreatinin kolorimetrisch als Gesamtkreatinin bestimmt wird.

Die Tatsache, dass im frischen *Fleischextrakt* mehr Kreatinin als Kreatin vorhanden ist, rührt *ebenfalls* davon her, dass das Fleischextrakt beim Eindampfen bis zu einem Wassergehalt von nur 20% und im heissen Zustand der Einwirkung der konzentrierten Säuren des Fleischextraktes, besonders der Fleischmilchsäure, ausgesetzt ist. Dieser Säuregehalt des Fleischextraktes bleibt weiterbestehen in einer Stärke, dass zur Neutralisation von 100 g Fleischextrakt mehr als 100 g, ja bis zu 140 g n-NaOH nötig sind, und *trotzdem* tritt beim Lagern des Fleischextraktes eine so starke *Rückbildung* von Kreatinin in Kreatin ein, wie aus der Tabelle ersichtlich ist.

Es war mir allerdings nicht möglich, in *ein- und demselben* Fleischextrakt die Zahlen heute und in 10 Jahren zu vergleichen oder Muster zu untersuchen, in welchen Kreatin und Kreatinin vor 10 Jahren schon bestimmt waren. Es ist aber bei der *Konstanz* der Zusammensetzung des

Fleischextraktes nach meiner langjährigen Erfahrung *ganz sicher*, dass die hier erwähnten alten Fleischextrakte ursprünglich in frischem Zustande die *normale* Verteilung von Kreatin und Kreatinin aufgewiesen haben. Ausser den Analysen dieser drei alten Fleischextrakte habe ich noch Dutzende von Beispielen alter Fleischextrakte gesehen mit gleich hohen Kreatinzahlen. Ferner habe ich in Hunderten von normalen frischen Fleischextraktproben *in jeder, ohne eine Ausnahme* das Verhältnis wie in den gezeigten 5 Proben gefunden.

Den eigentlichen Anlass zu obigen Ausführungen gab mir ein Referat von *Lohmann*, Heidelberg, über «chemische Vorgänge bei der Muskelkontraktion», das in Heft 4 der Zeitschrift für angewandte Chemie 1937 erschienen ist. Dort wird aus Arbeiten einer Reihe von Forschern gezeigt, dass der Fundamentalprozess der Muskelkontraktion aus zwei chemischen Vorgängen besteht, an denen die *Kreatinphosphorsäure* beteiligt ist, die in Kreatin und Phosphorsäure gespalten wird, unter Mitwirkung der *Adenylpyrophosphorsäure*, die in Adenylsäure und 2 Phosphorsäuren zerfällt und endlich dass diese Spaltungen bei der Erholung des Muskels grösstenteils wieder *rückgängig* gemacht werden, dass eine Resynthetisierung der beiden Salze erfolgt.

Mir lag daran, darauf hinzuweisen, dass in dem wässrigen Auszug der Muskeln nur durch die Konzentrationsänderung die natürlichen Säuren des Fleisches und die Zeit Verwandlung von Kreatin in Kreatinin *und* Rückbildung von Kreatinin in Kreatin nachgewiesen ist. Vielleicht wird mit der Zeit auch solchen reversiblen Gleichungen eine Rolle im Arbeitsprozess des Muskels oder im intermuskulären Stoffwechsel zugewiesen.

	Kreatin	Kreatinin	Kreatin, umgerechnet in Kreatinin, in Proz. des Gesamtkreatinins
	%	%	%
im Fleischsaft . .	1,82	0,11	93,5
im Halbkonzentrat	0,83	0,93	43,5
im Fleischextrakt	0,96	4,55	15,4
	1,16	4,71	17,5
	1,22	4,88	18,0
	1,57	4,70	22,4
	2,00	4,94	28,0
Ø	1,38	4,76	20,0
im alten Extrakt .	6,60	0,08	98,6
	5,52	0,83	85,0
	6,83	0,69	89,5
Ø	6,32	0,53	91,2

Hierauf hält *W. Steck*, Bern, einen ausführlichen Vortrag über

Die Bekämpfung des gelben Galtes der Milchkühe.

Der Bundesratsbeschluss vom 6. August 1935 und die damit begründete versuchsweise staatliche Bekämpfung ist ein neuer Beweis dafür, dass sich

der Tierärztestand der Verantwortung bewusst ist, die ihm als Hüter der Quelle der Milch zufällt.

Die Gründe zur Schaffung dieser Organisation waren wirtschaftliche. Durch Entzündungszustände der Milchdrüse wird die Milch als Konsummilch sowohl wie als Rohmaterial der Milchindustrie mehr oder weniger entwertet. Die chronischen Entzündungen sind dabei bedeutungsvoller, weil die Milch bei akuten Entzündungen rascher versiegt und weil die auffallenderen Erscheinungen den Besitzer eher veranlassen, die Milch nicht in den Verkehr zu bringen.

Unter den chronischen Entzündungen spielen die chronischen Katarrhe die Hauptrolle. Wenn wir aber die Ursache der chronischen Katarrhe ermitteln, dann finden wir, dass die grosse Mehrzahl gerade der hartnäckigen Katarrhe durch den *Streptococcus agalactiae* verursacht wird.

Die Erfahrungen haben gezeigt, dass der gelbe Galt eine echte Seuche ist, die so bekämpft werden muss, dass alle infizierten Viertel von der Infektion befreit oder eliminiert werden.

Sehr viel hängt von einer genügend scharfen, zuverlässigen Feststellung der Infektion ab. Bloss mikroskopische Untersuchung genügt nicht und auch nicht alle kulturellen Methoden. Die partielle Schüttelkultur in tiefer Schicht (Schweiz. Archiv f. Tierheilkunde, Jahrgang 1934, S. 393) hat sich uns als zuverlässig und für die Verarbeitung zahlreicher Milchproben genügend einfach erwiesen. Sedimentausstriche auf Agar geben häufig ein ungenügendes Resultat (Le Lait, Revue générale des questions laitières, mai 1933, S. 571). Eine Differenzierung der gefundenen Streptokokken ist meist unerlässlich. Wir haben nie beobachtet, dass die Streptokokken, die Mannit, Sorbit, Raffinose oder Inulin vergären, seuchenhafte Euterkatarrhe verursacht haben; solche Infektionen brauchen darum nicht eliminiert zu werden. Dagegen kommt es vor, dass Saccharose-Nichtvergärer seuchenhafte, durchaus galtähnliche Euterkatarrhe erzeugen (Schweiz. Archiv f. Tierheilkunde, Jahrgang 1936, S. 555).

Eliminierung der infizierten Tiere durch Schlachtung ist wirtschaftlich unmöglich. Unter den sehr zahlreichen Behandlungsmethoden hat bis jetzt nur die Infusion mit Lösungen von Akridinderivaten genügend konstante und statistisch erwiesene Erfolge gezeitigt.

Die Prüfung verschiedener Akridinderivate ergab die Ueberlegenheit des Trypaflavins. Es ist aber nicht möglich, mit einfachen Spülungen über einen gewissen Prozentsatz von Heilungen nach einmaliger Infusion zu kommen (20—50%). Das erschwert die praktische Durchführung der Bekämpfung. Höhere Konzentrationen ergeben zu grosse Milchschädigung. Man kann aber die Behandlung auf die Milchzysterne und die grossen Milchgänge beschränken, wenn man ein praktisch 100% zurückmelkbares Präparat verwendet. Dann sind weit höhere Konzentrationen der Infusionsflüssigkeit zulässig. Die Ergebnisse mit einem derartigen Präparat (Zysternal) (Schweiz. Archiv f. Tierheilkunde, Jahrgang 1937, S. 1) sind befriedigend sowohl in

bezug auf Sterilisation (über 75% nach einer Spülung) wie in bezug auf Milchsäure, wie an Hand tabellarisch dargestellter Daten dargetan wird.

Im Anschluss an dieses Referat zeigt *Demont* ein von ihm hergestelltes Papier zur Euteruntersuchung, das viel billiger ist als das bekannte Funke'sche.

Dann werden die wissenschaftlichen Mitteilungen durch den geschäftlichen Teil der Sitzung unterbrochen, und Präsident *Rehsteiner* verliest folgenden **Jahresbericht**:

Verehrte Gäste! Werte Kollegen!

Das altberühmte Bäderstädtchen, das uns in diesem Jahr seine gastlichen Tore öffnet, empfängt unsere Gesellschaft zum dritten Mal. Sie tagte hier schon 5 Jahre nach der Gründung im benachbarten Olten unter dem Vorsitz des St.-Galler Kantonschemikers Dr. Ambühl, dann 1921 unter der liebenswürdigen Leitung unseres Kollegen Evéquoz. Heute kehren wir in den Kanton zurück, in dem unsere Vereinigung vor 50 Jahren ihre Tätigkeit aufnahm, nicht zu einem prunkvollen Feste, sondern eingedenk ihrer Tradition zu ernstem wissenschaftlichem Gedankenaustausch, verbunden mit einem raschen Blick der Erinnerung auf das verflossene halbe Säkulum.

Im Namen des Vorstandes rufe ich Ihnen, verehrte Gäste und Mitglieder, ein herzliches Willkommen zu und danke Ihnen für das Interesse, das Sie durch Ihr Erscheinen bekunden.

Widmen wir vorerst den Getreuen, die der unerbittliche Tod abberufen hat, einige Worte des Gedenkens.

Am 5. September 1936 verlor die Universität Freiburg einen ihrer ältesten Professoren, Dr. *Augustin Bistrzycki*, im Alter von 74 Jahren. 1862 in Posen geboren, zeigte sich schon früh seine hervorragende Begabung. Er schloss seine gymnasialen Studien mit einem so glänzenden Maturitätsexamen ab, dass ihm die mündliche Prüfung erlassen wurde. Nach einigen in Berlin dem Studium der Medizin gewidmeten Semestern entschied er sich für die Chemie. An der polytechnischen Schule Berlins, als Schüler des berühmten Professors Liebermann, doktorierte er 1892 und habilitierte sich im gleichen Jahr als Privatdozent. Schon 4 Jahre später, 1896, berief ihn die neugegründete Universität Freiburg auf den Professorenstuhl der Chemie. Er kam, begleitet von einer Schar Schüler, die die junge Stätte der Wissenschaft arbeitsfreudig belebten. Während 40 Jahren wirkte Professor Bistrzycki in vorbildlicher Weise als Lehrer und Forscher. Manche seiner Schüler nahmen später hervorragende Stellungen in der Praxis ein. Aus seinem Institut gingen mehr als 120 wissenschaftliche Veröffentlichungen und ebenso viele Doktordissertationen hervor. Seine Arbeiten trugen den Stempel der wissenschaftlichen Genauigkeit. Klare, logische Darstellung, hervorragende Beredsamkeit, sorgfältig vorbereitete Experimente begründeten die stets wachsende Anziehungskraft seiner Vorlesungen. Als feiner

Psychologe wusste er in seinen Schülern den Sinn für exakte Arbeit, die Beobachtungsgabe und die Begeisterung für das Chemiestudium zu wecken. Professor Bistrzycki hatte in Freiburg ein zweites Vaterland gefunden, dem er zeitlebens treu blieb. Ehrenvolle Berufungen an grosse Hochschulen und verlockende Stellungen in der Industrie vermochten ihn seiner geliebten Universität, deren Seele er war, nicht zu entfremden. Als er aus Altersgründen von der Professur zurücktrat, schlug er seinen Wohnsitz in Luzern auf, blieb aber in enger Verbindung mit seinem frühern Wirkungskreis, ihm jederzeit mit seiner grossen Erfahrung zur Seite stehend. An den Verhandlungen der Sektion Chemie der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft, der er seit 1902 angehörte, nahm er oft teil. Unserer Gesellschaft trat Professor Bistrzycki an der Jahresversammlung 1906 in Freiburg bei. Er blieb ihr während 30 Jahren treu.

Ferner beklagen wir den Hinschied eines Ehrenmitgliedes, des am 20. Februar dieses Jahres im Alter von nahezu 77 Jahren gestorbenen Professors Dr. *Emil Bosshard* in Zürich, des ehemaligen Ordinarius für technische Chemie und chemische Technologie an der Eidg. Technischen Hochschule. 1860 geboren, gelangte er in rascher Laufbahn zu akademischen Lehrstühlen. Mit 24 Jahren wurde ihm die Professur an der Churer Kantonschule übertragen, mit der das Amt eines Graubündner Kantonschemikers verbunden war. Von 1890 bis 1908 wirkte er als Lehrer am Technikum in Winterthur, von 1892 an gleichzeitig als Privatdozent am Eidg. Polytechnikum, wo er im Jahre 1908 als Nachfolger seines Lehrers, Professor Lunge, zum ordentlichen Professor ernannt wurde. Seiner vielseitigen Begabung entsprechend diente er nicht nur als Fachmann seiner Schule. Eine tiefe Liebe zur Natur zog ihn auch zu andern naturwissenschaftlichen Disziplinen hin, eine umfassende Bildung legte den Grund zu seinen hervorragenden menschlichen Qualitäten, eine unbeugsame Willenskraft befähigte ihn zu der leitenden Stellung, die er als Rektor der Eidg. Technischen Hochschule während der Kriegsjahre innehatte. Wir zitieren die Worte seines Fachkollegen, Professors Fierz von der E. T. H., der ausführte, «es sei kein Zufall gewesen, dass man im Jahre 1917, als die beiden traditionellen Amtsdauern von Bosshards Rektorat abgelaufen waren, ihn bat, zum dritten Mal den verantwortungsvollen Posten zu bekleiden. Denn es galt auch im Einflussbereich des Rektors den gesunden Schweizerstandpunkt energisch zu verfechten». Im Vorstand und als Präsident der Schweizerischen Gesellschaft für Chemische Industrie wusste er einen engen Kontakt zwischen Wissenschaft und Technik, zwischen Hochschule und Industrie herbeizuführen. Zahlreiche gemeinnützige Institutionen, die zwischen Wissenschaft und Industrie zu vermitteln berufen sind, fanden in Professor Bosshard einen weitblickenden und vorsorglichen Vorsitzenden und Verwalter. Als Siebzigjähriger zog er sich 1929 von der Professur zurück, blieb aber in engem Kontakt mit wissenschaftlichen Bestrebungen unseres Landes. Es sei daran erinnert, dass er von 1929 bis 1934 als Vizepräsident dem Zen-

tralvorstand der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft angehörte. Von bescheidener und zurückhaltender Art, zeigte er sein ureigenes Wesen erst in kleinem Kreise. Dem Sprechenden ist eine Wanderung durch den Schweizerischen Nationalpark in seiner Begleitung ein unvergessliches Erlebnis.

Meine Herren, ich ersuche Sie, den beiden Dahingegangenen die Ehrung durch Erhebung von den Sitzen zu erweisen.

Mitgliederbestand. Durch den Vorstand wurden aufgenommen auf Empfehlung von je 2 Mitgliedern die Herren

Dr. W. Hämmerle, Adjunkt des Stadtchemikers Zürich (Mohler u. Helberg);

Dr. F. Kägi, Ing. agr., Assistent an der Eidg. Milchwirtschaftlichen und bakteriologischen Anstalt Liebefeld-Bern (Köstler, Hostettler);

Dr. Max Staub, Chefchemiker der Alimentana AG., Kempttal (Holzmann, Waser).

Den Austritt erklärte das Firmenmitglied:

Verband Schweizerischer Papier- und Papierstofffabrikanten in Zürich.

Der Mitgliederbestand blieb sich gleich wie im Vorjahr.

Der Verein zählt heute

Ehrenmitglieder	9
Einzelmitglieder	145
Firmenmitglieder	63
Total	217

Trotzdem sich die Zahl der Einzelmitglieder seit 10 Jahren wieder etwas gehoben hat, reicht sie doch bei weitem nicht an den Bestand von beispielsweise 1921 heran, der 177 Einzelmitglieder aufweist.

Der Appell, die jüngern Fachgenossen der amtlichen eidgenössischen und kantonalen Anstalten und der Industrie zu ermuntern, unserer Gesellschaft beizutreten, darf deshalb nicht verstummen.

Die laufenden Geschäfte wurden vorwiegend auf dem Zirkulationsweg, ausserdem in 2 Vorstandssitzungen behandelt.

Zum Protokoll der Versammlung in Neuenburg sind dem Vorstand keine Abänderungsvorschläge eingegangen. Ohne Einsprache von Ihrer Seite wird ihm die Genehmigung erteilt, unter bester Verdankung an den Sekretär, Dr. W. Müller, der während 12 Jahren seine Obliegenheiten mit vorbildlicher Gewissenhaftigkeit und Promptheit erledigt hat.

Lebensmittelbuch. Ueber die Fortschritte der Revisionstätigkeit haben wir Ihnen jeweilen in den Jahresberichten seit 1929, dem Beginn der Arbeiten, Rechenschaft abgelegt. Es erübrigt sich daher, an dieser Stelle nochmals auf Einzelheiten einzugehen. Die grundsätzlichen Aenderungen gegenüber den frühern Auflagen, durch die der Charakter als Laboratoriumsbuch besser zum Ausdruck kommt, die auch erhebliche Raumersparnis ermöglichen, erwähnten wir im letzten Jahresbericht. Nachzutragen ist noch, dass

das Buch eine wesentliche Erweiterung gegenüber den frühern Auflagen in der ausführlicheren Behandlung des allgemeinen Teils sowie in der Neu-aufnahme der Abschnitte über Pektin, Kellerbehandlungsmittel, Konservierungsmittel, Tabak und Tabakerzeugnisse erfahren hat. Der Abschnitt «Luft» wurde weggelassen.

Trotz der Kürzungen wird die vierte Auflage ca. 470 Seiten, gegenüber 420 der dritten Auflage, umfassen. Der Weglassung der Beurteilungsnormen wegen wird jedem Buch ein Exemplar der Lebensmittelverordnung vom 26. Mai 1936 beigelegt werden. Mit der soeben erfolgten Ueberreichung des ersten druckfertigen Exemplars an unsere Gesellschaft durch das Eidg. Gesundheitsamt verbinden wir den wärmsten Dank an dessen Direktor, Herrn Dr. *Carrière* und an den Sektionschef für Lebensmittelkontrolle, Herrn Professor Dr. *Werder*, für den ehrenvollen Auftrag, auch diese Revision in Verbindung mit dem Gesundheitsamt durchführen zu können, eine traditionelle Aufgabe, die unser Verein während seines 50jährigen Bestandes stets in vorderster Linie im Auge behalten hat. Dank, aufrichtiger Dank gebührt auch allen Mitarbeitern, vorab den Funktionären des Laboratoriums des Gesundheitsamtes, für ihren tatkräftigen Beistand.

Ueber den Stand der zweiten im Wurfe liegenden Publikation unseres Vereins, die «**Mineral- und Heilquellen der Schweiz**», enthält der letztjährige Bericht nähere Aufschlüsse. Auch hier bedingte die endgültige Bereinigung des Textes für den Druck einen unvorhergesehenen Aufschub in der Herausgabe, doch sind wir glücklicherweise trotzdem im Falle, das vornehm ausgestattete kleine Buch Ihnen vorzulegen. Dank des früher erwähnten Entgegenkommens des Eidg. Gesundheitsamtes bei der Drucklegung wurden die Beiträge der Subvenienten nicht völlig in Anspruch genommen. Einem Vorschlag der seinerzeit für das Mineralquellenbuch bestellten Kommission stimmte unser Vorstand bei, diesen Betrag durch unsern Kassier getrennt verwalten zu lassen, um ihn zu Nachträgen und Ergänzungen verwenden zu können. Denn einerseits sind noch nicht alle Mineralquellen analysiert und anderseits sind einzelne Analysen zu alt, um heute noch den Anspruch auf unbedingte Zuverlässigkeit erheben zu können. Neue Analysen sollen periodisch in den «Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene» erscheinen und bei einer neuen Auflage verwendet werden.

Dank der minutiösen Vorbereitung des Präsidenten des Organisationskomitees, Professor *Fichter*-Basel und seiner Mitarbeiter, nahm die vom Verband der Schweizerischen Chemischen Gesellschaften (Conseil de la Chimie Suisse) im August letzten Jahres in Luzern und Zürich durchgeführte *XII. Konferenz der Internationalen Chemischen Union* einen glänzenden Verlauf. Kollege *Tschumi*, der Sekretär des Verbandes, wird Ihnen unter Traktandum 4 des geschäftlichen Teils darüber berichten. Als Sekretäre der Konferenz beteiligten sich unsere Mitglieder *Tschumi*, *Verda* und *Waser*

aktiv an ihren Arbeiten, im Quartierkomitee für Luzern wirkte Kollege *Meyer* mit.

Unser Ehrenmitglied, Herr Professor Dr. *Robert Burri*, wird am 13. Juli dieses Jahres seinen 70. Geburtstag feiern können. Ungeachtet der mannigfachen Ehrungen und Auszeichnungen, die dem vielverdienten Forscher und Lehrer von schweizerischen und ausländischen Korporationen und Gesellschaften zuteil geworden sind, hat er unserm bescheidenen Verein, mit dem er seit vielen Jahren aufs engste verknüpft ist, die Treue bewahrt, wir erinnern an seine Darbietungen als Präsident der agrikulturchemischen Sektion und im Gesamtverein. Wir möchten unserm lieben Freund und Kollegen heute schon die herzlichsten Wünsche darbringen für einen sonnigen, ungetrübten Lebensabend.

Noch eines Jubiläums wollen wir gedenken, des sechzigsten Geburtstages von Dr. *Guido Köstler*, dessen Verdienste auf wissenschaftlich-milch-wirtschaftlichem Gebiet Professor Burri in einem anziehenden Lebensbild in der Schweiz. Milchzeitung geschildert hat. Auch ihm entbieten wir unsere guten Wünsche für weitere Jahre erspriesslicher Tätigkeit zur Förderung unserer Milchwirtschaft.

Am 50jährigen Jubiläum des *Schweizerischen Milchwirtschaftlichen Vereins*, am 3. Juni in Bern, überbrachte unser Vizepräsident *Valencien*, Mitglied der Schweizerischen Milchkommission, als offizieller Vertreter die Glückwünsche unseres Vereins. Die unserer Gesellschaft überreichte, eine grosse Zahl Arbeiten der leitenden Männer der Milchwirtschaft enthaltende Festschrift, betitelt «50 Jahre schweizerische Milchwirtschaft», lege ich Ihnen zur Einsichtnahme vor.

Der liebenswürdigen Einladung zur Hauptversammlung des *Vereins deutscher Lebensmittelchemiker* in München, vom 8. bis 11. Juli 1936, hatte Stadtchemiker Dr. *Mohler* als unser Delegierter Folge gegeben. An unsere Jahresversammlung in Neuenburg war in Verhinderung des Vorsitzenden, Herrn Professor Dr. *Nottbohm* in Hamburg, Herr Professor Dr. *Täufel*, Direktor der Staatlichen Lebensmitteluntersuchungsanstalt der Technischen Hochschule Karlsruhe, abgeordnet worden, dessen Teilnahme aber zu unserm grossen Bedauern durch Erkrankung an Grippe verhindert worden war.

Unserm Kollegen Dr. *Wiss*, Kantonschemiker in Aarau, danke ich im Namen aller Teilnehmer wärmstens für die sorgfältigen Vorbereitungen zu unserer heutigen Tagung.

Ich erkläre die Jahresversammlung für eröffnet.

Das erste Exemplar der vierten revidierten Auflage des Schweizerischen Lebensmittelbuches sowie das geschmackvoll ausgestattete Werk «Die Mineral- und Heilquellen der Schweiz» können der Versammlung vorgelegt werden.

Da unsere Gesellschaft dieses Jahr ihren 50. Geburtstag feiert, gibt der Präsident einen sehr interessanten

Rückblick auf das 50 jährige Bestehen des Vereins.

Angesichts der reich dotierten wissenschaftlichen Traktandenliste und der knapp bemessenen Zeit ist es ein Gebot der Notwendigkeit, sich bei einem Rückblick auf das 50jährige Bestehen unseres Vereins möglicher Kürze zu befleissen und seiner historischen Entwicklung und seiner Tätigkeit nur in grossen Zügen zu gedenken.

Der enorme Aufschwung von Handel, Industrie und Gewerbe nach dem deutsch-französischen Krieg gab der ganzen zivilisierten Welt neue Impulse auf den verschiedensten Gebieten. Mit der erwachenden Hygiene hob sich auch die Wertschätzung der Nahrungsmittel. Ihre Beurteilung wurde in neue Bahnen gelenkt durch grundlegende Forschungen in Physiologie, Chemie und Bakteriologie. Durch das initiative Vorgehen ideal veranlagter, weitsichtiger, auf das Gemeinwohl bedachter Aerzte, eines *Lotz* in Basel, *Sonderegger* in St. Gallen, *Zehnder* in Zürich kam auch in unserm Lande die Idee zum Durchbruch, durch staatliche Gesetzgebung fördernd auf die Volksgesundheit einzuwirken. Nacheinander erliessen um die Mitte der Siebzigerjahre die Kantone Luzern, Zürich, St. Gallen und Basel Gesetzesbestimmungen über die öffentliche Gesundheitspflege und die Lebensmittelkontrolle. Bald zeigte es sich, dass zur Durchführung einer wirksamen Lebensmittelkontrolle Zentralstellen, geleitet von wissenschaftlich gebildeten Chemikern, geschaffen werden mussten. Dem Beispiel der oben genannten 4 Kantone folgten rasch andere nach. Nur wenige finanzkräftige Kantone leisteten sich einen Kantonschemiker im Hauptamt. Oft wurden die Untersuchungen von Lebensmitteln und Gebrauchsgegenständen einem Mittelschullehrer der Chemie oder Naturwissenschaften, anfangs auch einem Apotheker übertragen, die sie nebenamtlich auszuführen hatten. Die Errichtung staatlicher Untersuchungsanstalten in unserm Vaterlande ist daher, gemessen am Völkerleben, eine junge Schöpfung.

Bald zeigte sich das Bedürfnis zu einem engern Zusammenschluss der in der damals noch in den Kinderschuhen steckenden Lebensmittelchemie als Dozenten oder in amtlicher Stellung oder in privaten Laboratorien tätigen Männer.

Im Winter 1886 traten auf Anregung des Zürcher Kantonschemikers Dr. *Adolf Weber* einige Kollegen in Zürich zusammen. Sie beschlossen die Gründung eines Vereins zum Austausch von Beobachtungen und Erfahrungen, aus denen gemeinsame Arbeitsmethoden und Beurteilungsnormen hervorgehen sollten, und beauftragten mit den Vorarbeiten eine Kommission, bestehend aus den Herren Dr. *Adolf Weber*, Professor *Heumann* vom Eidg. Polytechnikum und Dr. *Bertschinger*, Stadtchemiker von Zürich. Diese Kommission lud in einem Kreisschreiben die schweizerischen Kollegen zum Anschluss ein und berief auf den 12. März 1887 eine konstituierende Versamm-

lung nach Olten. Von den 23 als Vereinsgründer Angemeldeten trafen sich 15 in Olten: 2 Dozenten, 8 Kantonschemiker, 2 Apotheker und 3 Privatchemiker. Der Vorstand wurde aus den Kantonschemikern *Weber-Zürich*, *Ambühl-St. Gallen* und *Schaffer-Bern* bestellt.

Die *Statuten* nennen als Zweck des Vereins:

- a) Vereinbarung der Untersuchungsmethoden, namentlich auf dem Gebiete der Lebensmittelchemie, sowie der aus den Resultaten zu ziehenden Schlussfolgerungen;
- b) Anregung und Besprechung gesundheitspolizeilicher Verordnungen und Berufsinteressen.

Die Mitgliedschaft ist weiter gefasst: Mitglied der Gesellschaft kann werden, wer sich in der Schweiz in öffentlicher oder privater Stellung mit chemisch-analytischen Arbeiten oder Studien beschäftigt. Der Jahresbeitrag wurde auf Fr. 10.— festgesetzt, zudem die Möglichkeit der Erhebung von Extrabeiträgen vorgesehen, ein sprechendes Beispiel für die Opferwilligkeit der Gründer.

Im Anschluss wurde ein Referat und Thesen von Herrn Professor und Kantonschemiker *Billeter-Neuenburg* über die Analyse und Beurteilung des Weines entgegengenommen und darauf bezügliche Vereinbarungen aufgestellt. Die Mitgliederzahl wuchs in erfreulicher Weise. Schon im folgenden Jahr umfasste der Verein 39 Mitglieder, 1892 60, 1901 100, 1912, nach 25 Jahren, 173. Dann blieb sie mit geringen Schwankungen konstant, bis die Statutenrevision von 1927 durch die Aufnahme von Firmenmitgliedern sie auf 220 anwachsen liess, auf welchem Bestand sie sich erhalten konnte. Mit dem Uebergang der Lebensmittelkontrolle auf die amtlichen Chemiker schieden die Apotheker, die sich anfangs sehr aktiv beteiligt hatten, mehr und mehr aus. Einen gewissen Ersatz bilden die in der Industrie tätigen analytischen Chemiker.

Die Tätigkeit des Vereins konzentrierte sich in den ersten 10 Jahren auf die *Aufstellung einheitlicher Untersuchungsmethoden und Beurteilungsnormen für Lebens- und Genussmittel und Gebrauchsgegenstände*. Im Gründungsjahr 1887 wurden in einer zweiten Sitzung in Zürich Beschlüsse betreffend die Untersuchung und Beurteilung der Milch sowie über den Nachweis fremder Weinfarbstoffe gefasst; 1888 folgten in Zürich in 2 Versammlungen Butter, Trockenbeerweine und Trinkwasser; 1889 in Bern Mehl, Teigwaren und Brot, Branntweine und Liköre, ferner in Luzern Bier; 1890 in Zürich Kakao und Schokolade, in Solothurn die Bestimmung der alkoholischen Verunreinigungen und die Beurteilung des Rohsprit und der Branntweine; 1891 in Luzern eine Revision der Bestimmungen von 1887 betreffend Wein, im weitem die Verwendung von Farben bei der Herstellung von Nahrungs- und Genussmitteln und Gebrauchsgegenständen. 1892 kamen in Baden die Gewürze an die Reihe, 1893 in St. Gallen die Medizinal-Süssweine und Honig, 1894 in Zürich die schweflige Säure im Wein, ein Referat über bakteriologische Wasseruntersuchungen, ferner eine Zusammenstellung von Ana-

lysen schweizerischer Weine von reeller Herkunft. Die Versammlung von 1895 in Neuenburg beschäftigte sich ausser mit der Revision der Beschlüsse über Milch (von 1887) und Trinkwasser (von 1888) mit Tee, Kaffee und Kaffeesurrogaten, Speisefetten und Speiseölen, ferner mit Seifen. 1896 in Genf wurde eine Ergänzung der Beschlüsse von 1891 betreffend Verwendung von Farbstoffen bei Nahrungsmitteln behandelt; 1897 in Frauenfeld Fleisch und Fleischwaren, eine Revision der Vorschriften betreffend Butter (1888) und Gebrauchsgegenstände beraten.

Die Versammlungen waren anfangs eintägige und fanden zweimal im Jahr statt. Vom Herbst 1890 an wurden sie jährlich nur einmal, dafür aber zweitägig, abgehalten, um mit den oben genannten Vereinbarungen über Untersuchung und Beurteilung der Lebensmittel rascher vorwärts zu kommen. Die Beratung jener Vereinbarungen und die laufenden Vereinsgeschäfte nahmen jeweilen die Sitzungen in Anspruch. So hat die Arbeit der ersten 10 Jahre die Bausteine geliefert für ein Werk, das den Gründern unseres Vereins von Anfang als Ziel vorschwebte und jetzt reif zur Ausführung war, ein *Schweizerisches Lebensmittelbuch*. Schon 1893 hatte der Verein die Herausgabe dieses Buches ins Auge gefasst, doch verzögerte sich dessen Vollendung. Daher beschloss 1893 die Versammlung in St. Gallen, vorerst einen «Populären Teil» zu erstellen für Funktionäre der Lebensmittelkontrolle, denen eine fachliche Vorbildung fehlt, auch für private Interessenten. Das von einer 21gliedrigen Kommission bearbeitete, von Professor Dr. *Jul. Weber* am Technikum in Winterthur redigierte kleine Buch erschien 1897 im Selbstverlag des Vereins mit Subvention des Bundes, die französische Ausgabe im Jahre 1899.

Der Versammlung von 1898 in Langnau lag ein Anerbieten des Eidg. Departements des Innern vor, dahingehend, dass der Bund die Druckkosten für das wissenschaftliche Lebensmittelbuch übernehmen und das Unternehmen auch in anderer Weise finanziell unterstützen werde, wenn ihm das Manuskript rechtzeitig zur Verfügung gestellt werde. Die Erfüllung dieses Postulates war nur möglich durch eine Umstellung der Arbeitsweise, durch die Uebertragung der Arbeit an kleinere Kommissionen mit terminierter Ablieferungszeit, immerhin nicht ohne allen Mitgliedern Gelegenheit zur Mitwirkung zu geben. Schon nach Jahresfrist, 1899 konnte der Versammlung in Lugano die *1. Auflage des Schweizerischen Lebensmittelbuches* in deutscher Sprache vorgelegt werden, die französische Ausgabe folgte ein Jahr später.

Nun war an den Vereinsversammlungen freier Spielraum geschaffen für Vorträge, Mitteilungen und Demonstrationen aus Wissenschaft und Praxis. Sie gewannen an Vielseitigkeit der Darbietungen für einen weiten Interessentenkreis. Es würde den Rahmen dieser Uebersicht weit überschreiten, wollten wir aus der Fülle der Darbietungen unserer Mitglieder in den folgenden 40 Jahren auch nur das Wesentlichste herausgreifen. Wir müssen diesbezüglich auf die von 1897 an gedruckten Jahresberichte hinweisen, denen Auszüge aus den Vorträgen und Referaten beigegeben sind.

Das zweite Dezennium der Vereinstätigkeit stand bereits unter dem Einfluss der im Wurfe liegenden *eidgenössischen Lebensmittelgesetzgebung*, an deren Zustandekommen sich unsere Gesellschaft, wie aus den Vorstandsprotokollen zu ersehen ist, auf verschiedene Weise sehr aktiv beteiligte. Neben der propagandistischen Tätigkeit, vornehmlich bei den Eidg. Räten und den massgebenden Amtsstellen des Bundes durch persönliche Aufklärung stand das Bestreben, mit den Fortschritten der Wissenschaft Schritt zu halten, als solide Grundlage für die praktische Tätigkeit der Amtschemiker und als Vorarbeit für den Erlass eines eidgenössischen Lebensmittelgesetzes, um dessen Ausführung zu erleichtern. Dieser Zweck wurde in Hauptsachen erreicht. Die Berücksichtigung der neuen Errungenschaften der Wissenschaft, das Erscheinen neuer Kombinationen, Surrogate und Anwendungsformen bei Lebensmitteln und Gebrauchsgegenständen, die unablässig neue Wege einschlagende Fälschung der Lebensmittel bedingen, dass der Inhalt eines Lebensmittelbuches ständiger Anpassung an die Neuerscheinungen bedarf. Aus dieser Erkenntnis heraus ernannte unsere Gesellschaft schon 1899 eine Revisionskommission. Die ganze Materie wurde auf 5 Abschnitte verteilt, die Vorlagen allen Vereinsmitgliedern gedruckt zugestellt und ihnen Gelegenheit gegeben, schriftlich und an den Jahresversammlungen ihre Bemerkungen vorzubringen. In den Jahren 1904 bis 1908 wurde je ein Abschnitt definitiv bereinigt, sodass die fertige 2. *Auflage des Lebensmittelbuches* 1908 zur Ausgabe gelangte. Die Revisionsarbeiten wurden vom Schweiz. Departement des Innern finanziell unterstützt, das auch die Herausgabe übernahm.

Inzwischen war vom Bundesrat das *Eidg. Lebensmittelgesetz* vom 29. Januar 1909 erlassen und zugleich mit der Verordnung über den Verkehr mit Lebensmitteln und Gebrauchsgegenständen auf den 1. Juni 1909 in Kraft gesetzt worden. Die Anforderungen und Beurteilungsvorschriften der letztern stimmten nicht durchwegs mit der 2. Auflage des Lebensmittelbuches überein. Das führte zur sofortigen Ausgabe einer *revidierten 2. Auflage*, die mit der Eidg. Lebensmittelverordnung von 1909 in Uebereinstimmung gebracht wurde. Als wesentlicher Fortschritt dieser Auflage muss die rationellere Anordnung des gesamten Stoffes bewertet werden.

Auch die weiteren Auflagen, die Eigentum des Bundes sind, wurden zur wissenschaftlichen Bearbeitung unserer Gesellschaft übertragen, unter wesentlich erhöhter finanzieller Beteiligung seitens des Departements des Innern. Organisation und Arbeitsverteilung unter den Vereinsmitgliedern blieben sich im Prinzip gleich wie bei der 2. Auflage. Durch den an sich günstigen Umstand, dass die Erfahrungen einer grossen Zahl von Fachleuten zu Gebote standen, wurde die Fertigstellung der 3. *Auflage* bis zum Jahre 1917 verzögert. Dadurch konnte anderseits eine Diskrepanz der Beurteilungsvorschriften mit der 1914 erschienenen revidierten Lebensmittelverordnung vermieden werden. Dasselbe ist der Fall mit der soeben vollendeten wesentlich erweiterten 4. *Auflage*, deren Revisionsbeginn durch Beschluss des

Bundesrates vom 27. Dezember 1928 in die Wege geleitet wurde. Neben der Erweiterung des Stoffes durch Aufnahme einiger neuer Kapitel wurde die Zweckbestimmung als Laboratoriumsbuch klar herausgeschält. Es fielen in Wegfall die Definitionen, die Gewinnungs- und Herstellungsmethoden von Lebensmitteln, die Vorschriften über die Probeentnahme (ausgenommen bei Trinkwasser), desgleichen alle Beurteilungsvorschriften, die in der Lebensmittelverordnung enthalten sind. Dem Lebensmittelbuch liegt daher je ein Exemplar der zur Zeit geltenden Verordnung bei.

Eine Publikation des Vereins, auf die während manchen Jahren grosses Gewicht gelegt wurde, war die *Schweizerische Weinstatistik*, deren erster 1902 erschienener Jahrgang die Analysen der Weine des Jahres 1900 enthält. Sie erschien alljährlich während mehr als 20 Jahren, verlor dann in verschiedenen Kantonen an Interesse, sodass von 1924 an es den Kantonen überlassen blieb, diese Statistik ihrer Weine weiterzuführen.

Auch eine *Schweizerische Honigstatistik* wurde während einiger Jahre durchgeführt.

In Verbindung mit dem Eidg. Gesundheitsamt und der Schweizerischen Gesellschaft für Balneologie und Klimatologie unternahm es unser Verein, ein nach wissenschaftlichen Grundsätzen bearbeitetes *Mineral- und Heilquellenbuch der Schweiz* herauszugeben. Das kleine Werk, das soeben die Druckerpresse verlassen hat, enthält die Darstellung der Analysenresultate und die Klassifikation nach den modernen vor einigen Jahren vereinbarten «Richtlinien» der International Society of Medical Hydrology. Nähere Angaben finden sich im Bericht 1935/36.

Als *Publikationsorgan* für die Beschlüsse des Vereins analytischer Chemiker konnte während der ersten 5 Jahre seines Bestehens die «*Schweiz. Wochenschrift für Pharmacie*» benutzt werden. Die Wünschbarkeit eines eigenen Publikationsorgans veranlasste den Vorstand, mit dem Schweiz. Apothekerverein in Verhandlungen betreffend die Herausgabe eines gemeinsamen Organs zu treten, die von Erfolg begleitet waren. Vom 1. Januar 1892 an erschien die gemeinsame Zeitschrift unter dem neuen Titel «*Schweiz. Wochenschrift für Chemie und Pharmacie*, Organ des Schweiz. Apothekervereins und des Vereins Schweiz. analytischer Chemiker». Die brüderliche Zusammenarbeit beider Gesellschaften dauerte bis Ende 1903. Dann trat unser Verein auf ein Anerbieten des Direktors des Eidg. Gesundheitsamtes, Dr. Schmid, ein, das *Sanitarisch-demographische Wochenbulletin der Schweiz* als Publikationsorgan zu benutzen. Mit dem Inkrafttreten der Eidg. Lebensmittelgesetzgebung im Jahre 1909 wurde das Eidg. Gesundheitsamt in den Stand gesetzt, ein eigenes Organ, die «*Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene*» herauszugeben, das unserer Gesellschaft bereitwillig seine Spalten öffnete für Veröffentlichungen wissenschaftlicher und geschäftlicher Art.

Wenden wir unsern Blick nochmals zurück zum Jahre 1909.

Dieses Jahr bildet insofern einen Markstein in der Geschichte der Gesellschaft, als ein Hauptziel, das sich die Gründer gesetzt hatten, durch das Inkrafttreten der Eidg. Lebensmittelgesetzgebung in schönster Weise in Erfüllung gegangen war. Die Vereinstätigkeit wurde dadurch nicht lahmgelegt, im Gegenteil, sie konnte sich noch besser auf breiterer Basis entfalten.

Die veränderten Verhältnisse gaben Veranlassung zur Gründung einer neuen Sektion nach Art. 2 der Statuten, des *Verbandes der Kantons- und Stadtchemiker*, der sich am 12. Juni 1909 in Zürich konstituierte. Er behandelt speziell Fragen der Lebensmittelkontrolle, die für einen Teil der Mitglieder des Gesamtvereins weniger Interesse haben. Während einer Reihe von Jahren erstattete diese Sektion einen summarischen Jahresbericht zuhanden des Vereinsprotokolls.

In engem Kontakt mit dem Gesamtverein blieb die am 26. September 1902 in Lausanne gegründete *Sektion der Agrikulturchemiker*, unter dem Vorsitz von alt *Bundesrat Chuard*, der damals dort als Professor tätig war.

Ihre Versammlungen fanden vorerst getrennt, aber zu gleicher Zeit mit dem Gesamtverein statt. Später wurden ihre Vorträge und Mitteilungen in den Rahmen des Gesamtprogramms aufgenommen. Die Mitarbeit der Agrikulturchemiker war stets eine willkommene Bereicherung unserer Vortragstätigkeit. Speziell in den letzten Jahren eröffneten die Darbietungen des allzufrüh verstorbenen geistvollen Prof. *Wiegner* und seiner Mitarbeiter durch die Forschungen auf kolloidchemischem Gebiete sehr wertvolle neue Gesichtspunkte für alle Teilnehmer.

Wir haben eingangs des Initianten und ersten Präsidenten der Gesellschaft gedacht, Kantonschemiker Dr. *A. Weber* in Zürich, der schon im Mai 1888 vom Tode erreicht wurde. Ihm folgten als *Vorsitzende* von 1888 bis 1893 der Kantonschemiker von St. Gallen, Dr. *Ambühl* (5 Jahre), von 1894 bis 1896 Dr. *Schumacher-Kopp*, Kantonschemiker in Luzern, während einer Amtsdauer (3 Jahre), von 1897 bis 1899 Dr. *Schaffer*, der Berner Kantonschemiker (3 Jahre). Während vollen 14 Jahren, von 1900 bis 1913, führte der Stadtchemiker von Zürich, Dr. *Bertschinger*, das Zepter, beinahe ebenso lange, während 12 Jahren, der glücklicherweise noch unter uns weilende Kantonschemiker in Freiburg, *Évéquoz*. Sein Nachfolger war für 1 Jahr, 1926, *Bàragiola-Zürich*, 1927 bis 1929 übernahm *Arragon-Lausanne* den Vorsitz, seit 1930 der Sprechende.

Als *Quästoren* amtierten Ambühl, Schaffer, Billeter, Walter, Ackermann, Chuard, Conne, Meister, Jeanprêtre, Godet, seit 1925 Tschumi.

Das *Sekretariat* besorgten Schaffer, Bertschinger, Laubi, Schmid, Kreis, Nussberger, Meister, Bieler, Becker, Schenk, seit 1925 Wilhelm Müller.

In der *agrikulturchemischen Sektion* präsidierten bei getrennten Sitzungen *Chuard-Lausanne*, *Paul Liechti-Liebefeld*, *Tschumi-Lausanne*.

Die Verhandlungen des *Verbandes der Kantons- und Stadtchemiker* der Schweiz leiteten von 1909 bis 1916 *Ambühl-St. Gallen*, von 1916 bis 1924

Werder-Aarau, von 1924 bis 1931 *Kreis*-Basel, von 1931 bis 1937 von *Weber*-Bern, zur Zeit *Wiss*-Aarau.

Die im *Conseil de la chimie Suisse* zusammengeschlossenen 3 Gesellschaften, die Schweiz. Chemische Gesellschaft, die Gesellschaft für Chemische Industrie in Zofingen und unser Verein pflegen die Beziehungen zur Internationalen Union der reinen und angewandten Chemie. Diese hielt erstmals eine Versammlung in der Schweiz vom 16. bis 22. August 1936 in Luzern und Zürich ab, eine Tagung, die in allen Teilen einen ausgezeichneten Verlauf nahm. Unsere Gesellschaft stellte die 3 Sekretäre für die deutsche, französische und italienische Sprache.

Freundschaftliche Beziehungen verknüpfen unseren Verein seit vielen Jahren mit dem *Verein deutscher Lebensmittelchemiker* durch die gegenseitige Abordnung von Delegierten an die Jahresversammlungen.

Der Sprechende hofft, dass dieser kurze Rückblick auf unsere Vereinsgeschichte Ihnen, trotz seiner Lückenhaftigkeit, ein Bild gegeben habe von der Unsumme von selbstloser Arbeit, die seine Mitglieder während der verflossenen 50 Jahre geleistet haben, einer Arbeit im Dienste der Wissenschaft und ihrer Anwendung in der Praxis, im weiteren Sinn im Dienst des Volkganzen, geleitet von der Ueberzeugung, dass nur gewissenhafte, uneigennützige Arbeit wahre Befriedigung gibt. In diesem Sinne, hochgeschätzte Gäste und Mitglieder, wollen wir dem Verein analytischer Chemiker eine ebenso fruchtbringende Tätigkeit beim Antritt des zweiten halben Jahrhunderts wünschen.

L. Tschumi referiert über den «Verband der Schweizerischen chemischen Gesellschaften» und speziell über den im letzten Jahre in Luzern und Zürich abgehaltenen Kongress der «Union internationale de Chimie».

Prof. *Fichter*, Basel, der Präsident des «Conseil», verliest hierauf die gedruckte Glückwunschartikel dieser Körperschaft, in welcher unser Verein, die Schweizerische chemische Gesellschaft und die Schweizerische Gesellschaft für chemische Industrie zusammengeschlossen sind.

Ernennung von Ehrenmitgliedern.

Der Vorstand beantragt, die Herren

Professor Dr. *F. Fichter*, Basel, in Würdigung seiner hervorragenden Verdienste um die chemische Wissenschaft in der Schweiz, als ihr prominenter Vertreter im Ausland und als begeisternder vorbildlicher Hochschullehrer, Dr. *E. Holzmann*, Winterthur, als einen der Gründer des Vereins und in dankbarer Anerkennung seiner 50jährigen treuen Mitgliedschaft,

Professor Dr. *A. Maurizio*, Bern (früher Warschau), in Würdigung seiner wissenschaftlichen Verdienste auf dem Gebiete der Geschichte der Nahrungsmittel,

zu Ehrenmitgliedern zu ernennen.

Diesem Antrag wird freudig zugestimmt. Die anwesenden Herren Fichter und Holzmann sprechen für die Ehrung den wärmsten Dank aus.

C. Valencien erstattet Bericht über die Tätigkeit der Schweizerischen Milchkommission im verflossenen Jahre:

Commission suisse du lait.

Le 14^{me} rapport annuel de la Commission suisse du lait, exercice 1935 à 1936, atteste la vitalité de cet organisme qui, malgré les difficultés de l'heure présente, a continué à exercer son activité avec courage et persévérance.

Le Comité de la Commission suisse du lait, au sein duquel je vous représente, a tenu trois séances au cours de l'exercice. Il a décidé de proposer à l'assemblée générale de remplacer au sein du comité le regretté Prof. A. Peter par M. le Dr. W. Thomann, Directeur de l'école de Laiterie de la Rütti, et de désigner comme président notre distingué et cher membre d'honneur Prof. Burri. Inutile de dire que ces judicieuses propositions furent ratifiées avec enthousiasme par l'assemblée générale.

Le Comité a présenté à l'assemblée des propositions de modification des statuts qui ont, de même, été adoptées. A ce sujet, signalons qu'il a été créé une nouvelle commission spéciale pour les questions sanitaires concernant le bétail laitier, composée de vétérinaires et de producteurs. Cette commission rendra certainement des services signalés dans le cadre général de l'activité de la C. S. L.

Le travail de la Commission spéciale et de l'Office de propagande doit être spécialement signalé.

Par voie d'affiches, de brochures, de campagnes publicitaires, par la distribution dans les instituts d'enseignement ménager et autres de tableaux présentant la valeur nutritive du lait et du fromage, par l'organisation de la vente du lait au cours des fêtes, manifestations sportives, manœuvres militaires, dans les gares et dans les écoles, par des conférences, la projection de films, par sa participation à de nombreuses expositions régionales, enfin par son action auprès des organes de l'industrie hôtelière, l'Office de propagande en faveur du lait et des produits laitiers a accompli un travail fructueux.

En effet, malgré les conditions défavorables, la crise qui sévit et la conversion d'une partie du public consommateur à des théories alimentaires et diététiques qui ne préconisent pas l'usage du lait et des produits laitiers, nous constatons cependant le maintien de la moyenne de consommation journalière de lait par tête d'habitant et une augmentation sensible de la consommation du beurre et du fromage.

Cette situation, qu'on peut qualifier de favorable en ce qui concerne l'utilisation de notre production laitière, a certainement été heureusement influencée par les efforts soutenus de l'Office de propagande.

La Commission pour le contrôle du lait et des produits laitiers, présidée par notre collègue Dr. E. Philippe, a une activité qui doit retenir toute notre attention; sur 13 membres qu'elle comporte, 6 font partie de notre société.

Elle s'est attachée à l'étude de problèmes divers, en particulier elle a entendu M. le Prof. Steck sur le problème de l'élimination des vaches atteintes de mammite streptococcique, et plusieurs de ses membres ont collaboré à la révision de l'ordonnance fédérale réglant le commerce des denrées alimentaires et du Manuel suisse.

Nous rappelons que la Commission suisse du lait a institué encore d'autres commissions telles la Commission de statistique, la Commission pour l'amélioration du ravitaillement en lait de consommation, qui s'est occupée des concours de lait de consommation et de la question du paiement du lait d'après sa qualité. Citons encore la Commission de technique laitière et la Commission des relations internationales présidée par M. le Prof. Burri. Au sujet de cette dernière, disons que la Suisse était représentée à une séance des Commissions internationales à la Haye par M. le Prof. Burri et M. le Dr. Koestler, au cours de laquelle des questions importantes pour notre industrie laitière furent discutées; sur certains points on arriva à s'entendre.

Le Congrès international d'industrie laitière de Berlin 1937 a été aussi l'objet de délibérations de cette Commission. La Suisse participe au Congrès ainsi qu'à l'exposition des produits laitiers qui y est jointe.

Il est certain que cette manifestation ne le cédera en rien en importance aux précédentes du même genre. Plus de 400 communications sont annoncées et les visites et excursions projetées d'installations laitières perfectionnées offriront, c'est certain, le plus grand intérêt.

Mes chers collègues,

Ce court aperçu touchant l'activité de la Commission suisse du lait ne vous donne qu'une image bien imparfaite du travail accompli; je serais heureux, cependant, s'il contribuait à vous maintenir dans l'idée que la Commission suisse du lait est un organisme vivant et actif, aux travaux duquel notre Société doit s'intéresser et collaborer.

Vereinskassier *L. Tschumi* legt den **Kassabericht** vor. Er erhält auf Antrag der beiden Rechnungsrevisoren *J. Ruffy* und *E. Helberg* unter bester Verdankung Décharge. Infolge unliebsamer Erfahrungen beantragt der Kassier, unsern letztjährigen Beschluss betreffend Publikation der Jahresrechnung wieder rückgängig zu machen, was einstimmig angenommen wird.

Neuwahl des Vorstandes.

Präsident *Rehsteiner* begründet eingehend den Rücktritt des Vorstandes, der schon mehrere Amtsdauern in Tätigkeit ist. Auf Antrag von Werder hatte die Vereinsversammlung seinerzeit beschlossen, der Vorstand solle bis

zum Abschluss der Revision des Schweizerischen Lebensmittelbuches aus-
harren. Dieser Auftrag sei erfüllt. Auch die zweite Publikation des Vereins,
die wissenschaftliche Bearbeitung des Mineral- und Heilquellenbuches der
Schweiz, ist im Druck erschienen. Es sei daher an der Zeit, den bisherigen
Vorstand durch frische Kräfte abzulösen. Immerhin habe sich Tschumi, der
Vorsitzende der Agrikulturchemischen Sektion und Vertreter unseres Vereins
im Vorstand des Verbandes der Schweizerischen Chemischen Gesellschaften
als dessen Sekretär, auf Zureden seiner Kollegen im Vorstand bereit erklärt,
das Präsidium zu übernehmen. Als weitere Mitglieder empfahl der Vorstand,
Waser zum Vizepräsidenten, Högl zum Kassier, Ruffy zum Sekretär und
Sieffert zum Beisitzer als Vertreter der Firmenmitglieder zu ernennen. Die
sehr aktive Beteiligung der Agrikulturchemiker am wissenschaftlichen Leben
des Vereins rechtfertige es, vom 50jährigen Brauch, einem Kantonschemiker
den Vorsitz zu übertragen, abzuweichen und einem Agrikulturchemiker die
Führung zu überlassen.

Werder dankt dem Vorstand im Namen des Vereins und bittet *Reh-*
steiner, den Vorsitz zu behalten. Dieser ersucht die Versammlung, ihn zu
entlassen wegen vorgerückten Alters und besonders wegen des nach seinem
Rücktritt vom Amt fehlenden Kontaktes mit den Bestrebungen des Vereins.
Nachdem *Mohler* nochmals den bisherigen Präsidenten zum Bleiben auf-
gefordert hatte, lässt *Werder* durch Akklamation *Rehsteiner* als Präsi-
den-ten und zugleich alle bisherigen Vorstandsmitglieder wieder wählen. Um
die Verhandlungen nicht allzusehr in die Länge zu ziehen, unterzieht sich der
Vorstand vorläufig diesem Beschluss der Versammlung.

Als Rechnungsrevisoren werden die bisherigen *J. Ruffy* und *E. Helberg*
für ein weiteres Jahr wieder gewählt.

Der thurgauische Kantonschemiker *E. Philippe* ladet den Verein für
nächstes Jahr nach Frauenfeld ein, was allgemein freudig begrüsst wird.

Die zuständigen Organe der Eidgenossenschaft hatten es leider ab-
gelehnt, den Besuch des im Juli stattfindenden fünften Internationalen tech-
nischen und chemischen Kongresses der landwirtschaftlichen Industrien in
Scheveningen durch Gewährung von Subventionen offiziell zu unterstützen.
Infolgedessen gelangte Dr. *von Fellenberg*, der bereits einen Vortrag in
Scheveningen angesagt hatte, mit einem Subventionsgesuch an unsern Verein,
dem von der Versammlung entsprochen wird. Für die Zukunft wurde ein
Antrag *Evéquo* angenommen, dem Vorstand Kompetenz zu erteilen, von
sich aus derartige Gesuche zu erledigen und Subventionen zu gewähren bis
zur maximalen Höhe von Fr. 500.—. Die Statuten sind in diesem Sinne zu
ergänzen.

Damit sind die geschäftlichen Traktanden erledigt, und es kann mit den
wissenschaftlichen Mitteilungen weitergefahren werden.

H. Pallmann, Zürich, spricht

Ueber elastische und starre Umtauschkörper.

Als Umtauschkörper (UK) bezeichnet man in der Agrikulturchemie die in einem flüssigen Dispersionsmittel zerteilte, meist feste Phase, an deren Oberfläche austauschbare Ionen gebunden sind. Die aktive Oberfläche des UK setzt sich aus den sogenannten äussern und innern Oberflächen zusammen. Als Mass für die Zugänglichkeit der Innendispersitäten für die umtauschenden Ionen wird die RZ-Zahl diskutiert und an Beispielen erläutert. Die Struktur der äusserlich meist grobdispersen UK ist starr, wenn sie durch das Dispersionsmittel oder die in diesem gelösten (mässig konzentrierten) Elektrolyte nicht verändert wird, sie wird als elastisch bezeichnet, wenn sie unter den genannten Einwirkungen ihre äussern oder innern Dispersitäten reversibel verändert. Die dadurch erfolgte Ausweitung oder Verengung der Strukturen beeinflusst weitgehend das kolloidchemische Reaktionsverhalten des UK.

Als Voraussetzung elastischer UK-Strukturen wird die nebenvalenzartige Bindung bestimmter Bauelemente angenommen. Diese zusammenhaltenden Nebenvalenzkräfte können durch Adsorptions- oder Solvatationsvorgänge beeinflusst werden. Am Beispiel des Chabasites, des Graphites und des Pyrophyllites werden einige starre UK-Strukturen diskutiert und am Graphitoxyd, Montmorillonit und einigen Proteinen das Wesen der Strukturelastizität näher erörtert. Speziell am Kasein werden einige Auswirkungen der Strukturelastizität auf das kolloidchemische Verhalten dieses UK beschrieben (Haftfestigkeit der chemisorptiv gebundenen Ionen, Umtauschgrösse und Quellung, Neutralsalzadsorption und Dispergierung).

Hierauf hält *E. Crasemann*, Zürich, einen Vortrag:

Der Einfluss des mit Mineralsäure konservierten Grünfutters auf den Mineralstoffwechsel und auf den Säure-Basenhaushalt des Wiederkäuers.

Der Vortragende wies auf die wissenschaftlichen und technischen Voraussetzungen hin, die zur Konservierung des Grünfutters mit Hilfe von Mineralsäurezusätzen führten. An Hand von Beispielen wird gezeigt, dass durch diese Zusätze die Menge der im tierischen Stoffwechsel säurebildenden Elemente vermehrt wird, was dem konservierten Grünfutter eine unerwünschte Säurewirkung geben kann. Die in langdauernden Stoffwechselversuchen mit Schafen geprüfte Säurewirkung eines mit Schwefelsäure haltbar gemachten Silofutters äusserte sich in einer deutlichen Veränderung der Harnzusammensetzung (Verminderung des Totalkohlensäuregehaltes, Umschlag von alkalischer zu saurer Reaktion, Erhöhung des Calcium- und Ammoniakgehaltes) und in einer Beeinträchtigung der Calcium- und Phosphorbilanz. Diese Feststellungen decken sich mit den Ergebnissen anderer Versuchsansteller. Die Zusammensetzung des Blutes (Totalkohlensäuregehalt, p_H) wurde durch die andauernde und einseitige Verfütterung der Schwefelsäuresilage nicht verändert. Das aus Klee bestehende Grünfutter war mit 13,4 Säureäquivalenten je 100 kg angesäuert worden.

Durch Zufütterung von gut gewittertem Heu oder durch Zugaben von NaHCO_3 konnte die zutage tretende Säurewirkung der Silage weitgehend gemildert werden. Die Beimischung eines vorwiegend aus kohlen-saurem Kalk bestehenden Salzes liess keinen befriedigenden Ausgleich der Säurewirkung erzielen. Die im Institut für Haustierernährung der Eidg. Techn. Hochschule Zürich gewonnenen Versuchsergebnisse gaben Veranlassung zu grundsätzlichen Erörterungen über die Beeinflussung des Säure-Basenhaushaltes im tierischen Organismus.

K. Schindler, Zürich, referiert nun

Ueber den oxydativen und fermentativen Abbau des Nikotins in Tabak.

Nach allgemeinen Erörterungen über das Vorkommen des Nikotins in der Tabakpflanze wurden dessen physiologische Eigenschaften und Organ-Schädigungen, die durch Tabakgenuss hervorgerufen werden können, besprochen. Der Besprechung verschiedener Entnikotinisierungsverfahren folgte eine Darstellung der Versuche, durch Behandlung der Tabakblätter mit ozonhaltiger Luft eine Verminderung des Nikotingehaltes (bis zu 79% des ursprünglichen Gehaltes), eine Aufhellung der Farbe sowie eine Verstärkung des Aromas zu erzielen. Das bei der Ozonisierung von reinem Nikotin als Oxydationsprodukt u. a. erhaltene Oxynikotin erwies sich als bedeutend weniger giftig als Nikotin. Zum Schlusse wurde hingewiesen auf Versuche, den Nikotingehalt des Tabaks schon durch eine richtig geleitete Fermentation stark zu verringern, wobei bestimmte, auf dem Tabakblatt vorkommende Bakterien nikotinabbauend wirken.

Als letzter Redner des ersten Verhandlungstages spricht *W. Schoch*, Zürich,

Ueber die Bestimmung und Bedeutung der Kohlensäure in Blut und Harn.

Nach einer kurzen Erläuterung der Methodik der Blutgasanalyse mit dem Apparat von *van Slyke* zeigte der Vortragende an Hand von Zahlenbeispielen, dass die Bestimmung der Kohlensäure und der Wasserstoffionenkonzentration des Harnes einen zuverlässigen Anhaltspunkt für die physiologisch saure oder alkalische Wirkung eines Futtermittels gibt auch dann, wenn der Blut- p_H und die Alkalireserve noch unverändert sind.

Am offiziellen Bankett im Kursaal gibt Präsident Dr. *Rehsteiner* die Stimmung des wider Willen im Amte bestätigten Vorstandes treffend dadurch wieder, dass er an Prof. Werder die Worte richtet: «Ave Caesar, morituri te salutant». Hierauf verliert er die Grüsse der am Erscheinen Verhinderten, zu denen leider der zweite noch lebende Gründer des Vereins, alt Bundesrat Chuard, gehört, der in einem sympathischen Schreiben sein Bedauern aussprach. Ihr Fernbleiben entschuldigten im weiteren die Herren Bundesrat Etter, Regierungsrat Dr. Sigrist, Aarau, Nationalrat Killer, Stadtammann von Baden, alt Direktor Carrière und Dr. Fauconnet, Vizedirektor des Eidg. Gesundheitsamtes, der Präsident des Reichsgesundheitsamtes in

Berlin, Dr. Koestler vom Liebefeld-Bern, Dr. Engi, Delegierter des Verwaltungsrates der Ciba, Basel, G. Meyer, Lenzburg.

Prof. *Nottbohm* überbringt die Glückwünsche des Vereins deutscher Lebensmittelchemiker und überreicht Prof. Werder als Zeichen der Anerkennung für seine Leistungen auf dem Gebiete der Lebensmittelchemie die «Josef-König-Medaille». Prof. *Werder* verdankt die ihn völlig überraschende Ehrung, und Dr. *Siegfried* gratuliert unserem Verein im Namen der Schweiz. Gesellschaft für chemische Industrie. Hierauf hält Dr. *Rehsteiner* seine Präsidialrede, in welcher er in gewohnt meisterhafter Weise zuerst lokale Töne anschlägt, aber zuletzt unser Vaterland, das trotz verschiedener Sprachen und Rassen eine Einheit bildet, hochleben lässt. Damit auch der Humor zu seinem Rechte kommt, trägt Apotheker *Münzel* köstliche Gedichte von Busch und Reuter vor, und zuletzt dankt Dr. *Raschle* namens des Verkehrs- und Kurvereins Baden für das von unserer Gesellschaft herausgegebene Werk «Die Mineral- und Heilquellen der Schweiz», welches für einen Ort wie Baden von ganz besonderem Interesse ist.

2. Sitzung

Samstag, den 12. Juni 1937, 8½ Uhr,
im Kursaal.

Anwesend: 65 Mitglieder und Gäste.

Der Präsident eröffnet die Sitzung und erteilt *H. Mohler*, Zürich, das Wort zu seinem Vortrag:

Giftigkeit und physikalisch-chemische Eigenschaften chemischer Kampfstoffe.

Die chemischen Kampfstoffe (Reizgifte) sind durch die Anwesenheit chromophorer Gruppen ausgezeichnet und absorbieren daher selektiv. Zur Charakterisierung des Chromophors dient die Einteilung von *P. Ramart-Lucas*. Die selektive Absorption wird auf Störung der Oktette zurückgeführt. Die Oktett-Theorie wird durch die modernen Anschauungen der Physik gestützt. Eine erste gemeinsame Eigenschaft der chemischen Kampfstoffe liegt also in ihrer selektiven Absorption. Als zweite gemeinsame Eigenschaft ist die Anordnung der Chromophore in Form der R_1 - R_1 -Systeme zu nennen. Mit R_1 werden Chromophore im Sinne der Einteilung von *P. Ramart-Lucas* bezeichnet. R_1 - R_1 heisst, dass die Chromophore in Nachbarstellung sich befinden. Die zweite gemeinsame Eigenschaft besteht daher darin, dass die chemischen Kampfstoffe mindestens 2 chromophore Gruppen in Nachbarstellung aufweisen. Eine Ausnahme bildet Yperit (Lost). Diese Verbindung ist der König der chemischen Kampfstoffe und bedarf einer besonderen Behandlung. Als dritte gemeinsame Eigenschaft ist die Polarität der chemischen Kampfstoffe zu erwähnen. Für die physiologische Wirkung der Reizgifte ist ferner ihre Löslichkeit in Wasser wichtig. Nach *Flury* steht die Giftigkeit eines Reizstoffes im umgekehrten Verhältnis zu dessen Löslichkeit, d. h. je löslicher eine Substanz, um so geringer ihre Giftigkeit.

Bei der physiologischen Wirkung der chemischen Kampfstoffe unterscheidet man Reizgrenze, Unerträglichkeitsgrenze und Tödlichkeitsprodukt. Beim Studium gesetzmässiger Beziehungen zwischen physiologischer Wirkung und physikalischen Eigenschaften erscheint es zweckmässig, nicht das Tödlichkeitsprodukt, sondern die Reizgrenze in Rechnung zu setzen. Vergleicht man die Reizgrenze mit der Reaktionsgeschwindigkeit, dann beobachtet man, nach vorläufigen Untersuchungen, dass Reizgrenze und Reaktionsgeschwindigkeit im umgekehrten Verhältnis zueinander stehen.

Hierauf spricht *E. Wieser*, St. Gallen, sehr eingehend unter Zuhilfenahme von Lichtbildern

Ueber die Reinigung häuslicher und gewerblicher Abwässer.

Die Frage der Reinigung von Abwässern wurde in den letzten Jahren auch bei uns zu einem akuten Problem, nachdem verschiedenorts stehende Gewässer, Bach- und Flussläufe durch eingeleitete Abwässer aller Art jahrelang stark belastet wurden und sich immer mehr unhaltbare Zustände ausgebildet haben. Leider fällt es in der heutigen Krisenzeit doppelt schwer, grosszügige Projekte zur Sanierung unserer verunreinigten Wasserläufe zu verwirklichen. Wir sehen uns oft genötigt, aus rein finanziellen Gründen mit einfachsten Mitteln den grössten Misständen zu begegnen.

Die Schweizerische Vereinigung für Gesundheitstechnik hat sich in ihren Versammlungen in den letzten Jahren mehrfach mit dem Abwasserproblem befasst. Für den analytischen Chemiker hat die Abwasserfrage ebenfalls grosses Interesse, fällt ihm doch ein Teil der Untersuchung über die Art und Eigenschaft der Abwässer, den Reinigungseffekt von Anlagen, Untersuchungen über die Belastung der Vorfluter usw. zu. Namentlich auch die Betriebschemiker von abwasserproduzierenden Industrien haben sich damit zu befassen. Allerdings darf sich der analytische Chemiker auf diesem Gebiete nicht nur mit rein chemischen Untersuchungsverfahren begnügen, sondern er muss auch ganz allgemein über biologische Kenntnisse verfügen und solche Untersuchungsmethoden ebenfalls in seinen Aufgabenkreis einbeziehen.

Wir haben prinzipiell zu unterscheiden zwischen einer einfachen Abwasserklärung und einer weitgehenden Abwasserreinigung. Die *Klärung* beruht auf rein physikalischen Vorgängen, indem die in einem Abwasser vorhandenen suspendierten Stoffe durch geeignete Bauwerke aus demselben entfernt werden, während die allerfeinsten Suspensa sowie alle kolloid- und echtgelösten Stoffe in demselben verbleiben. Bei der *Abwasserreinigung* werden auch diese letztgenannten Stoffe in mehr oder weniger weitgehender Art erfasst und unschädlich gemacht.

Ob ein zur Ableitung kommendes Abwasser einer blossen Klärung oder einer totalen Reinigung zu unterwerfen ist, hängt ab von der Abwassermenge und der Wasserführung respektive der Selbstreinigungskraft des Vorfluters.

Zunächst beschränke ich mich auf die Behandlung der *häuslichen* Abwässer.

Während früher jedes einzelne Haus in Städten und Dörfern über Hausgruben, die die anfallenden Fäkalien und Schmutzwässer aufnahmen, verfügte und welche periodisch ausgeschöpft und der Inhalt zu Düngzwecken verwendet wurden, hat sich dies mit der Einführung neuerer hygienischer Einrichtungen (Spülklosetts usw.) grundlegend geändert. Durch den starken Spülwasseranfall wären diese Gruben allzurash angefüllt worden. Es wurden in der Folgezeit unter sich mit Tauchbogen verbundene zwei- und dreikammerige Grubensysteme eingebaut, welche die festen Fäkalstoffe zurückhielten und den flüssigen Anteil durch einen Ueberlauf in den nächsten Graben, Bach oder Kanal ausstiessen. Die in der Grube zurückbleibenden Fäkalstoffe verfallen der Fäulnis, sodass das abfliessende Abwasser reichlich lösliche Fäulnisprodukte mitführte. Heute noch machen uns diese Gruben, welche unter der Bezeichnung «Fosses Mouras» bekannt sind, grosse Sorgen, namentlich dann, wenn solche Abläufe, welche den Charakter einer verdünnten Jauche besitzen, gehäuft vorkommen und einen ursprünglich reinen Bachlauf zu einem Abwasserbach machen. Auf Fische üben solche Grubenüberläufe einen nachteiligen, oft tödlich wirkenden Einfluss aus, da stets Ammoniak und Schwefelwasserstoff, beides starke Fischgifte, vorhanden sind.

In grösseren Ortschaften und Städten hat die Einführung der Kanalisation, d. h. die Sammlung der häuslichen Abwässer in einem geschlossenen Kanalsystem, Eingang gefunden, und diese Bestrebungen werden auch heute noch stark gefördert. Man ist sich aber vielerorts nicht bewusst, dass in den wenigsten Fällen mit dem Bau einer solchen Kanalisation das Problem der Abwasserbeseitigung gelöst ist. Das gesamte gesammelte Abwasser muss irgendwo hingeleitet werden. Das natürlichste ist Ausstoss in ein in der Nähe vorbeifliessendes Gewässer oder in einen See. Es ist aber, je nach den bestehenden Verhältnissen, notwendig, die Frage zu prüfen, ob eine Vorreinigung des Abwassers notwendig ist oder nicht und wenn ja, welcher Art diese sein muss. Es erfordert dies genaueste chemische und biologische Untersuchungen, sowohl des Abwassers wie des Vorfluters.

Die Abklärung dieser Frage und die zweckmässigste Wahl des Reinigungsverfahrens für einen konkreten Fall kann nur durch Zusammenarbeit von Ingenieur, Chemiker und Biologe erreicht werden.

Wir können die Reinigungsmethoden für Abwässer einteilen in mechanische, chemische und biologische Verfahren, wobei letztere immer eine mehr oder weniger weitgehende mechanische Vorreinigung voraussetzen.

Die *mechanische Reinigung*, kürzshalber *Klärung* genannt, hat den Zweck, die Schwebestoffe eines Abwassers abzufangen und diese für sich weiter aufzuarbeiten. Diese Klärung erfolgt in verschiedenen Stufen.

Beim Austritt des Sammelwassers aus dem Hauptkanal werden grobe Sperrstoffe durch eingebaute *Rechenanlagen* zurückgehalten. Die Reinigung der Rechen vom angeschwemmten Rechengut erfolgt manuell oder maschinell, je nach der Grösse der Anlage.

Die zweite Stufe bezweckt die Entfernung des spezifisch schwereren Sandes durch sogenannte *Sandfänge*. Durch Querschnittsverbreiterung des offenen Gerinnes wird die Fliessgeschwindigkeit des Abwassers reduziert, wodurch die spezifisch schweren Suspensa, vorwiegend Sand, sich absetzen. Die Fliessgeschwindigkeit im Sandfang darf jedoch nicht derart stark vermindert werden, dass erhebliche Anteile an fäulnisfähigen organischen Schwebestoffen sedimentiert werden.

Die zunehmende Motorisierung des Strassenverkehrs, die Erstellung von Strassenbelägen aus Teer und bitumenhaltigem Material, die Ableitung fett-haltiger Abwässer aus gewissen Betrieben machen es notwendig, die Fett- und Oelanteile eines Abwassers durch geeignete Bauwerke abzufangen. Es kann dies in der eigentlichen Absitzanlage durch Einbau von Tauchwänden erfolgen, wobei sich dann diese spezifisch leichten Stoffe an der Oberfläche ansammeln und manuell oder mechanisch abgeschöpft werden können. Bei grösseren Anlagen wird sich jedoch die Errichtung besonderer Oel- und Fettfänger empfehlen, welche durch Einblasen von Pressluft diese spezifisch leichten Stoffe an die Oberfläche treiben und dort zur Abscheidung bringen. Für genügende Entfernung dieser Fett- und Oelstoffe muss namentlich dann gesorgt werden, wenn das Abwasser einer biologischen Reinigung unterworfen werden soll. Dass sich namentlich Teeröle, Schmieröle und dergleichen bei biologischen Anlagen ungünstig auswirken, konnten wir selbst anlässlich der periodisch durchgeführten Kontrolluntersuchungen auf der Kläranlage der Stadt St. Gallen in den letzten Jahren beobachten.

Die mechanische Hauptreinigung des Abwassers erfolgt in den *Absitzanlagen*. Der Hauptzweck, d. h. die Entfernung der Schwebestoffe wird dadurch erreicht, dass durch Verbreiterung des Querschnittes die Fliessgeschwindigkeit stark herabgesetzt wird.

Als Absitzanlagen wurden im Laufe der Jahre eine Reihe von verschiedenen Systemen konstruiert.

Wir haben prinzipiell zu unterscheiden zwischen «zweistöckigen Kläranlagen» vom Typus der Emscherbrunnen und Kläranlagen mit «getrennter» Schlammfäulung.

Der «Emscherbrunnen» ist ein tiefes, breites Bauwerk mit konisch konstruiertem Boden, in welches in der Längsrichtung das Absitzgerinne eingebaut ist. Durch zweckentsprechende Konstruktion der Wände des Absitzraumes rutschen die sich sedimentierenden Schlammstoffe in den unteren Faulraum hinab. Die Faulräume sind derart dimensioniert, dass der anfallende Schlamm längere Zeit in demselben angesammelt werden kann. In dieser Zeit unterliegt derselbe einer Zersetzung auf anaerober Grundlage und wird zum Faulschlamm. Aufsteigende Schlammfladen, Gas usw. können jedoch infolge der Konstruktion der Trennwände nicht mehr in den Absitzraum gelangen, sondern werden seitlich abgelenkt. Das Abwasser im Absitzbecken nimmt demzufolge keine wesentlichen Mengen an Fäulnisprodukten auf und fliesst ungefault ab.

Nach diesem Prinzip arbeiten alle in den letzten Jahren auf den Markt gekommenen sogenannten Frischwasserkläranlagen.

Die Anlagen mit *getrennter* Schlammfäulung besitzen als Klärbecken entweder flache Bauwerke mit ebenem oder konisch konstruiertem Boden oder tiefe Brunnen mit kleinem Schlamm-sammler an der tiefsten Stelle. Der anfallende Frischschlamm wird periodisch oder kontinuierlich durch zweckentsprechende Einrichtungen in die separaten Schlammfäulräume übergeführt.

Der ausgeschiedene, frische, ausgesprochen fäkal riechende Schlamm unterliegt Zersetzungsprozessen, welche unter Ausschluss von Sauerstoff durch anaerobe Mikroorganismen bewirkt werden. Die Schlammausfäulung vollzieht sich am günstigsten bei Temperaturen von ca. 22° C. Damit diese optimale Temperatur dauernd eingehalten werden kann, werden bei Anlagen mit getrennten Schlammfäulbehältern Wärmevorrichtungen eingebaut. Bei zweistöckigen Anlagen vom Typus der Emscherbrunnen ist eine Aufwärmung des Schlammfäulraumes kaum möglich, da das durchströmende Abwasser dauernd abkühlend wirkt, namentlich während der kälteren Jahreszeit. So wird beispielsweise die Temperatur des Faulschlammes auf der Kläranlage der Stadt St. Gallen in den Wintermonaten bis auf 6° C. herabgesetzt. Bei dieser tiefen Temperatur ist aber eine einwandfreie Schlammausfäulung nicht mehr gewährleistet, da viele Mikroorganismen ihre Tätigkeit einstellen.

Beim Faulprozess entstehen Gase, namentlich Methan. Auch die Gasproduktion ist bei der optimalen Faulraumtemperatur von 22° C. am kräftigsten. In grösseren Anlagen mit getrennten Fäulräumen wird das produzierte Gas aufgefangen und zur Erzeugung von Wärme, Warmwasser, elektrischer Energie verwendet, oder an Gaswerke zur Beimischung zum Leuchtgas abgegeben. Bei Emscherbrunnenanlagen leidet die Gasproduktion ebenfalls bei tiefer Temperatur, sodass diese sich kaum wirtschaftlich ausnützen lässt.

Für unsere klimatischen Verhältnisse sind nach den dargelegten Gesichtspunkten getrennte Absitz- und Fäulräume, wie solche die Zürcher Kläranlage besitzt, den zweistöckigen Anlagen (St. Gallen) vorzuziehen.

Der Faulschlamm, welcher infolge Bildung von Schwefeleisen schwarzes Aussehen besitzt, ist dickflüssig und besitzt einen eigenartigen teerigen Geruch. Derselbe wird auf Trockenbeete gebracht und kann nach einiger Zeit ausgestochen und als Kompost verwendet werden. Auch wird der dickflüssige Schlamm an landwirtschaftliche Betriebe zu Düngzwecken abgegeben.

Die Frage zu entscheiden, ob Frischschlammdüngung oder Faulschlammdüngung vorzuziehen sei, wollen wir den Agrikulturchemikern überlassen. Sicherlich gehen beim Faulprozess wertvolle Stoffe verloren, andererseits dürfte eine Frischschlammdüngung zu erheblicher Geruchsbelästigung Anlass geben.

Das durch die mechanischen Anlagen geklärte Abwasser stellt immer noch eine grautrübe Flüssigkeit dar, in welcher noch feinste Schlammteilchen, kolloid- und echtgelöste, *fäulnisfähige* Stoffe enthalten sind. Nur

wenn ein viel Wasser führender Vorfluter zur Verfügung steht und eine hinreichende Verdünnung des geklärten Abwassers mit Reinwasser auch bei den ungünstigsten Wasserverhältnissen gewährleistet ist, darf ein derart mechanisch geklärtes, d. h. nur von den Schwebestoffen befreites Abwasser ohne weitere Behandlung zur Ableitung gebracht werden. Es kann aber auch in solchen Fällen im Vorfluter zu sehr unangenehmen Erscheinungen führen (Beispiel der Limmat). In allen jenen Fällen, und diese sind bei uns sehr häufig, in denen kein genügend grosser Vorfluter, ja oftmals nur ein Bachlauf (z. B. die Steinach bei St. Gallen) zur Verfügung steht, genügt eine einfache mechanische Klärung des anfallenden Abwassers nicht. Dieses muss weitergehend gereinigt werden.

Aus diesen Gründen müssen wir uns auch gegen die vielfach schablonenhaft angewendeten und für alle Fälle als genügend angepriesenen sogenannten Frischwasserkläranlagen wenden. Das allerdings mechanisch meist genügend geklärte, ungefault abfliessende Abwasser aus solchen Anlagen kann in einem ungenügenden Vorfluter trotzdem Schädigungen hervorrufen. Wir müssen deshalb die Forderung aufstellen, dass auch solche Anlagen nach den für rein mechanisch wirkende Kläranlagen gültigen Gesichtspunkten beurteilt und deren Bau nur nach gründlicher Prüfung der bestehenden Verhältnisse durch chemisch-biologisch geschulte Fachleute vorgenommen wird.

Als weitere Reinigungsmethode möchte ich kurz die *chemische Abwasserklärung* berühren. Diese beruht darauf, dass durch Zusatz geeigneter Chemikalien, vorab gebrannter Kalk, Eisenvitriol und Aluminiumsulfat, flockige Fällungen erzeugt werden, welche die Trübungsstoffe adsorbieren und niederreissen. Zur Sedimentierung des ausfallenden Schlammes sind Anlagen nach bereits erläuterten Prinzipien notwendig. Der Klärungseffekt ist besser als bei den rein mechanischen Verfahren, auch werden Kolloide wenigstens zum Teil mitgefällt. Aber auch das chemisch geklärte Abwasser ist noch nicht unbedingt fäulnisunfähig und macht unter gewissen Umständen noch eine weitere Reinigung durch nachgeschaltete biologische Anlagen notwendig.

Die chemische Abwasserklärung hat vor allen Dingen in Amerika Fuss gefasst und ist auch dort in den letzten Jahren stark entwickelt worden, während in Europa mehr die biologische Reinigung Eingang gefunden hat. In neuester Zeit wurde die chemische Klärung wiederum mehr in den Vordergrund gerückt. Ob sich dieselbe in Anbetracht der nicht unerheblichen Materialkosten und der Menge des anfallenden Schlammes durchsetzen wird, bleibt abzuwarten. In Europa wird die chemische Klärung häuslichen Abwassers kaum in grösserem Masstabe Verwendung finden, dagegen spielt die chemische Behandlung gewerblicher Abwässer eine gewisse Rolle.

Bei Einleitung von Abwasser in einen Wasserlauf spielen sich in demselben unter Mitwirkung von Organismen (Pflanzen und Tieren) biologische

Prozesse ab, welche als «Selbstreinigung» bezeichnet werden. Die eingeleiteten Schmutzstoffe werden abgebaut und teils in organisierte Substanz (Organismen), teils in sauerstoffgesättigte Verbindungen übergeführt. Vorbedingung für das Eintreten dieses Reinigungsprozesses ist das Vorhandensein genügender Mengen gelösten Sauerstoffs. Dieser Vorgang spielt sich, je nach der Belastung des betreffenden Gewässers mit Abwässern, auf mehr oder weniger langen Strecken desselben ab.

Eingehende Studien dieser Vorgänge haben dazu geführt, auf künstlichem Wege das Abwasser diesem Reinigungsprozess zu unterwerfen, wobei man darauf bedacht war, diesen Vorgang innert kürzester Zeit auf kleinem Raum vor sich gehen zu lassen. Dadurch entstanden die sogenannten *biologischen Reinigungsmethoden*. Diese biologischen Methoden sind gebunden an die Anwesenheit von *Sauerstoff*. Als Endprodukte erscheinen in einem biologisch vollständig gereinigten Abwasser sauerstoffreiche Verbindungen. Der Stickstoff ist in Nitraten gebunden, der Kohlenstoff als gasförmiges CO_2 , der Wasserstoff als Wasser und der Schwefel als Sulfat.

Bevor wir auf die Besprechung der für unsere Verhältnisse in erster Linie in Betracht kommenden Verfahren, nämlich Tropfkörper und Belebtschlamm, eintreten, möchte ich ganz kurz einige Verfahren erwähnen, welche bei uns kaum in grösserem Masstabe Anwendung finden können, nämlich:

Die *Bodenberieselung*. Durch Verrieselung mechanisch vorgeklärten Abwassers auf Kulturland und genügende Drainierung desselben ist eine vorzügliche Reinigung des Abwassers möglich, wobei die noch in demselben vorhandenen Abbaustoffe der Landwirtschaft zugute kommen. Dieses Verfahren setzt jedoch ganz bestimmte Bodenverhältnisse und grössere Landstrecken voraus, Bedingungen, welche in der Schweiz höchstens im Mittelland anzutreffen sind. Dabei ist zu erwähnen, dass eine Landberieselung auch nur da zulässig ist, wo kein zur Trinkwasserversorgung in Betracht fallendes Grundwasservorkommen vorhanden ist.

Das *Fischteichverfahren*. Nachdem wiederholt im Ausland damit Versuche gemacht wurden, hat die Stadt München vor einigen Jahren eine solche Grossanlage errichtet. Das mechanisch vorgeklärte Abwasser wird mit reinem Flusswasser fünffach verdünnt und in grosse, flache Teiche geleitet. Durch die vorhandenen Düngstoffe wird in diesen Teichen ein intensives Organismenleben hervorgerufen, welches seinerseits sehr viel Nährstoffe für eine intensive Fischzucht liefert. Um eine optimale Sauerstoffaufnahme des Wassers zu bewirken, sind diese Teiche relativ flach, besitzen aber eine grosse Oberfläche. Ein Nachteil ist der, dass diese nur während der Sommermonate betrieben werden können, während in den Wintermonaten nur mechanisch gereinigtes, also fäulnisfähiges Abwasser in den Vorfluter gelangt. Die Reinigungswirkung der Fischteichanlagen ist ausserordentlich gross, aber dieses Verfahren bedingt die Zufuhr einer reichlichen Menge von Frischwasser, was vielerorts praktisch gar nicht möglich ist. Infolge der erheblichen Nachteile (genügende Verdünnung mit

Frischwasser, grosser Flächenbedarf und zeitlich beschränkter Betrieb) kann dieses Verfahren nur teilweise befriedigen.

Für unsere Verhältnisse kommen als biologische Reinigungsverfahren die *Tropfkörper* und der *belebte Schlamm* in Betracht.

Die biologische Reinigung bei diesen Verfahren beruht auf zwei Teilvorgängen, nämlich auf der *Adsorption* der kolloiden und gelösten organischen Stoffe und auf der nachfolgenden *biochemischen Oxydation* durch Mikroorganismen in Gegenwart von Sauerstoff.

Die Ausfällung der Kolloide und die Adsorption sind rein physikalische Vorgänge, bewirkt durch entgegengesetzte elektrische Ladungen. Die adsorbierten Stoffe werden durch Mikroorganismen aufgearbeitet, indem die organischen Molekülgruppen gespalten werden und diese wieder molekularen oder gar elementaren Spaltstücke durch die Tätigkeit der lebenden Zelle mit Sauerstoff gebunden werden. Ein Teil der verwertbaren Stoffe wird assimiliert und zu weiterem Aufbau von Zellsubstanz der Lebewesen verwendet. Der grössere Teil jedoch wird nach erfolgter Mineralisation ausgeschieden und ist im biologisch gereinigten Abwasser nachweisbar. Hauptbedingung des einwandfreien Funktionierens dieser Vorgänge ist die Anwesenheit *gelösten Sauerstoffs*.

Die *Tropfkörper*, prinzipiell auch die Füll- und Tauchkörper, sind starre Gebilde, bestehend aus aufgeschichtetem Brockenmaterial auf einer drainierten, undurchlässigen Sohle. Während bei den älteren Tropfkörpern das grösste Brockenmaterial zu unterst, das feinste, meist Schlacken, zu oberst liegt, geht die heutige Ansicht dahin, das feinste Material in die Mitte zu verlegen und gröberes unterhalb und darüber aufzuschichten. Dies hat seinen Grund darin, dass ein solcher Körper weniger der Verschlammung ausgesetzt ist. Die Beschickung des Körpers mit mechanisch vorgereinigtem Abwasser erfolgt durch rotierende Sprengler oder festmontierte Düsen. Die frühere Theorie lautet dahin, dass diese Tropfkörper intermittierend mit Abwasser zu beschicken seien, d. h. es wurden periodisch Ruhezeiten eingeschaltet. Heute wird vorgeschlagen, die Beschickung mit Abwasser ununterbrochen erfolgen zu lassen. Wir sind zur Zeit daran, diese neuesten Ansichten auf der Kläranlage der Stadt St. Gallen nachzuprüfen.

Der Tropfkörper arbeitet nicht vom ersten Moment an; er benötigt hierzu einer gewissen Einarbeitungszeit. Auf der Oberfläche des Brockenmaterials siedelt sich im Laufe einiger Zeit die Bakterienflora in Form eines schleimigen Belages, des sogenannten «biologischen Rasens» an. Erst wenn sich dieser biologische Rasen voll entwickelt hat, unterliegt das aufgesprühte Abwasser der biologischen Reinigung. An derselben sind in erster Linie die *Bakterien* beteiligt. Neben diesen entwickelt sich in und auf dem Tropfkörper eine äusserst reiche und mannigfaltige Organismenwelt, von Protozoen, Rädertierchen, Nematoden bis hinauf zu den Würmern und Mückenlarven. Die abgestorbenen Organismen, ungelöste mineralische Substanzen, Verwitterungsprodukte des Körpermaterials usw. werden mit dem abgehen-

den biologisch gereinigten Abwasser abgeschwemmt, sodass dieses noch reichlich Schwebestoffe enthält. Diese bilden den sogenannten *Sekundärschlamm*, welcher von jedem Tropfkörper gebildet wird und durch Nachklärung auf dem Wege der Sedimentation entfernt werden muss.

Die Tropfkörper weisen gewisse Nachteile auf. Neben einer starken Mückenplage und der Produktion von Sekundärschlamm kommt die Unmöglichkeit des Betriebes bei strenger Winterkälte infolge Vereisung der Körperoberfläche hinzu. Dieser letzterwähnte Nachteil macht sich auch in St. Gallen besonders bemerkbar. Ausnahmsweise musste der Betrieb der Tropfkörper im Winter 1936/1937 nicht unterbrochen werden, da die Temperaturen nie zur Vereisung führten.

Das auf die Tropfkörper gebrachte Abwasser muss möglichst gut vorgeklärt sein, um eine Verstopfung und Verschlammung des Körpers zu vermeiden. Auch starker Oelgehalt des Abwassers wirkt hemmend auf die Oxydationsvorgänge ein.

Die Tauch- und Füllkörper arbeiten im Prinzip gleich wie die Tropfkörper, nur ist die Beschickung mit Abwasser verschieden.

In den letzten Jahren wurden andere Bauarten der Tropfkörper ausprobiert. Es wurde versucht, die Brockenkörper mit einem festen Betonmantel und Decke einzuhüllen. Dadurch musste zur künstlichen Belüftung mit Ventilatoren geschritten werden. Diese geschlossenen Tropfkörper haben gegenüber den offenen unbestreitbare Vorteile. Die Mückenplage wurde erheblich vermindert, der Dauerbetrieb kann auch bei kalter Aussentemperatur aufrecht erhalten werden, und durch die künstliche Belüftung und Steigerung der Sauerstoffzufuhr kann eine Intensivierung der biologischen Prozesse erreicht werden. Diese Tropfkörper werden demzufolge auch als *Hochleistungstropfkörper* bezeichnet.

Es wurden auf unserer St.-Galler Kläranlage zwei kleinere Versuchstropfkörper mit künstlicher Belüftung aufgestellt und durch fortlaufende Untersuchungen deren Wirkung kontrolliert. Einer dieser Körper wurde speziell isoliert, um einen dauernden Betrieb auch im strengen Winter durchführen zu können. Leider war diese Massnahme infolge des milden Winters nutzlos.

Es wird sich zeigen, ob diese Tropfkörper sich bewähren und das leisten, was man von ihnen erwartet.

Das *Belebtschlammverfahren* ist dadurch charakterisiert, dass Schlammflocken, welche von Mikroorganismen besiedelt sind, im zu reinigenden Abwasser schweben und durch Rührwerke in dauernder Rotation gehalten werden. Durch Einblasen von Luft oder durch Einschlagen mit Paddelrädern, Bürsten usw. wird für intensive Sauerstoffzufuhr gesorgt. Die Flockenbildung erfolgt erst nach längerer intensiver Belüftung des Abwassers. Auch dieses Verfahren benötigt eine gewisse Einarbeitungszeit, welche sich auf 4—6 Wochen erstrecken kann. Die bakterienreichen, schleimigen Flocken bewirken wiederum eine Adsorption der Kolloide und organischen Stoffe

des Abwassers und Oxydation derselben auf biologischem Wege, ähnlich wie in den Tropfkörpern. Das Gemisch von Abwasser und Flocken gelangt nach einer gewissen Reaktionszeit in Absetzanlagen, in denen sich die Flocken rasch abscheiden. Das geklärte Abwasser ist biologisch weitgehend gereinigt und ist vollständig fäulnisunfähig. Ein Teil der sedimentierten Schlammflocken wird wiederum in den Prozess zurückgeleitet (Rücklaufschlamm), während ein anderer Teil als Ueberschussschlamm entfernt wird.

Wir haben auf der Kläranlage in St. Gallen seit einem Jahr eine Versuchsanlage von Herrn Ing. Zigerli, Zürich, in Betrieb und dauernd kontrolliert. Das Verfahren besteht darin, dass dem nach den Prinzipien der Belebtschlammverfahren belüfteten Abwasser *Asbest* zugesetzt wird. Dieser Asbest wirkt primär als Adsorptionsmittel und sekundär als Träger des belebten Schlammes, wobei jedoch infolge der viel grösseren inneren Oberfläche der Fasern eine Steigerung der biologischen Wirkung und somit eine wesentliche Verkürzung der Aufenthaltsdauer des Abwassers im Belüftungsraum erzielt wird. Zur Erreichung der biologischen Wirkung benötigt auch dieses Verfahren eine Einarbeitungszeit. Es hat aber von den gewöhnlichen Belebtschlammverfahren den Vorteil voraus, dass auch während der Einarbeitungszeit infolge der Adsorptionswirkung des Asbestes eine Reinigung des Abwassers erzielt werden kann. Auch in Fällen von Vergiftung der Lebewesen durch zufällige Beimengungen, welche ins Abwasser gelangen können, bleibt noch die rein adsorptive Kraft des Asbestes.

Die Belebtschlammmanlagen sind empfindlich und erfordern eine sorgfältige Kontrolle, leisten aber Vorzügliches. Sie eignen sich sowohl zur vollen Reinigung von Abwasser wie auch zu Teilreinigung. Je nach der Aufenthaltszeit im Belüftungsbecken kann der Oxydationsprozess mehr oder weniger weit getrieben werden. Es dürfte beispielsweise in vielen Fällen genügen, den Stickstoffabbau nur bis zur Ammoniakstufe zu leiten und den Oxydationsprozess zu Nitraten dem Vorfluter zu überlassen.

Wie bei den Tropfkörpern erfordert auch das Belebtschlammverfahren ein mechanisch vorgeklärtes Abwasser.

Es konnte sich im vorstehenden nur darum handeln, Ihnen in kurzen Zügen die Prinzipien der verschiedenen Abwasserreinigungsverfahren darzustellen. Einzelheiten sind der umfangreichen Spezialliteratur zu entnehmen.

* * *

Es bleibt mir noch übrig, auf die Reinigungsmöglichkeiten *gewerblicher* Abwässer einzutreten. Es kann sich nicht darum handeln, für die unzähligen abwasserproduzierenden Betriebe die Behandlungsmethoden zu besprechen, es würde dies zu weit führen. Dagegen können die Prinzipien der Unschädlichmachung und Reinigung gewerblicher Abwässer dargelegt werden.

Im allgemeinen gelten auch für gewerbliche Abwässer die für die häuslichen Abwässer besprochenen Reinigungsmethoden, mit dem Unterschied, dass vorgängig in den meisten Fällen eine entsprechende Vorbehandlung des Abwassers, zum mindesten aber eine Mischung derselben notwendig sein wird.

Es ist selbstverständlich, dass Betriebe, welche stark saure oder alkalische Abwässer oder beide produzieren, diese auf irgendeine Art, z. B. durch Zusatz von Kalk, eventuell Säuren oder durch gegenseitige Mischung *neutralisieren* müssen. Diese Massnahme muss *vor* der mechanischen Klärung erfolgen, einerseits, um die Bauwerke zu schonen, andererseits aber, um die Möglichkeit zu schaffen, dass bei dieser Neutralisation bereits eine Ausflockung gewisser Stoffe eintritt, welche dann in Absetzanlagen abgefangen werden kann. In vielen Fällen genügen Neutralisation und mechanische Klärung, sofern hernach die Verdünnung der in den Vorfluter eingeleiteten Abwässer genügend gross ist.

Vielfach lassen sich spezielle Zusätze von Fällungsmitteln nicht umgehen, d. h. die chemische Abwasserreinigung spielt bei den gewerblichen Abwässern eine grosse Rolle. Da diese Art Reinigung aber stets dauernd relativ hohe Betriebsspesen verursacht, muss versucht werden, mit möglichst wenig und billigen Chemikalien den mindest geforderten Reinheitsgrad zu erreichen. Gewisse gewerbliche Abwässer, welche zersetzungsfähige organische Substanz enthalten, lassen sich nach einer mechanischen, möglichst weitgehenden Vorreinigung für sich allein oder zusammen mit häuslichen Abwässern biologisch reinigen.

Bevor die Frage der zweckmässigsten Reinigung eines gewerblichen Abwassers gelöst werden kann, ist ein gründliches Studium der speziellen Verhältnisse in jedem einzelnen Fall unbedingt erforderlich, wobei in erster Linie Menge und Charakter der zur Ableitung gelangenden Abwässer festzustellen sind.

Gewerbliche Abwässer mit fäulnisfähiger organischer Substanz können nach mechanischer Vorreinigung für sich oder nach Mischung mit häuslichen Abwässern einer biologischen Reinigung unterworfen werden. Für Lebewesen schädliche Stoffe wie z. B. Chlor, Phenole in grösserer Menge, Oele (weil sie den Zutritt des Sauerstoffs erschweren oder verunmöglichen), Säuren, starke Laugen usw. müssen von biologischen Anlagen peinlichst ferngehalten oder vorgängig unschädlich gemacht werden. Die ganze Lebewelt würde sonst vernichtet und der Reinigungsprozess verunmöglicht werden.

Wir haben uns in letzter Zeit besonders mit der Reinigungsmöglichkeit von *Gerbereiabwässern* befasst, weil in unserem Kontrollgebiet 3 Bachläufe durch solche Abwässer verunreinigt werden und eine Sanierung dringend not tut. Die Gerbereiabwässer gehören wohl zu den am schwierigsten zu behandelnden Abwässern. Wohl ist eine chemische Klärung mit Eisenvitriol und Kalk sehr verlockend und hat guten Erfolg. Eine solche Behandlung scheitert jedoch an den Betriebsspesen, welche sie verursacht, und an der einwandfreien Beseitigung der anfallenden Schlammengen. Dagegen scheint eine Mischung der stark alkalischen Aescherabwässer mit den sauren Gerbereiabwässern zweckmässig, da dadurch bereits eine erhebliche *Ausflockung* erfolgt, welche in einer Absitzanlage abgefangen werden kann und das fortfliessende Abwasser nach geeigneter Mischung mit häuslichem Ab-

wasser eventuell auch nur mit Frischwasser einer *biologischen Reinigung* zugänglich ist. Diese Fragen sollen im Laufe dieses Sommers an einer Versuchsanlage definitiv abgeklärt werden.

Abwässer aus *Färbereien* geben ebenfalls oft zu Klagen seitens Laien Anlass. Sie täuschen infolge der starken Färbekraft eine starke Verunreinigung vor, selbst wenn die Mengen an sich unschädlich sind. Auch Färbereiabwässer lassen sich chemisch durch Beigabe von Reduktionsmitteln oder physikalisch auf adsorptivem Wege reinigen, doch müssten infolge der Verschiedenartigkeit der Farbstoffe unter Umständen mehrere Reinigungsverfahren gleichzeitig angewendet werden, was natürlicherweise die Sache unwirtschaftlich macht.

Brennereien liefern ebenfalls Abwässer, welche in Vorflutern zu starker Sekundärverunreinigung (Pilzwachstum) Anlass geben. Diese Abwässer lassen sich jedoch nach geeigneter Vorbehandlung oder Verdünnung prinzipiell biologisch reinigen. Leider konnten wir im vergangenen Winter die Frage nicht abklären, da wir keine Brennereiabwässer erhältlich machen konnten.

Diese drei Beispiele habe ich gewählt, weil sie bei uns zur Zeit akut sind und in unserem Gebiet Bachläufe sich befinden, welche durch solche Abwässer verunreinigt werden.

Jedes gewerbliche Abwasser gibt zu besonderen eingehenden Studien über seine zweckmässigste Beseitigung Anlass, da in jedem Fall die Verhältnisse verschieden sind und bei der Abwasserreinigung nichts *mehr* schadet als schablonenhafte Nachbildung bereits erstellter Anlagen.

Den letzten Vortrag der Jahresversammlung halten *E. Waser*, Zürich, und *G. Blöchliger*, Zürich, über das Thema:

Die Beurteilung des Einflusses städtischen Abwassers auf einen Vorfluter mittelst chemischer, bakteriologischer u. biologischer Untersuchungsmethoden.¹⁾

Ein reiches Tabellen- und Demonstrationsmaterial ergänzt die Ausführungen der beiden Referenten.

Damit ist die reiche Traktandenliste erschöpft, welche wegen der tropischen Hitze an Redner und Hörer grosse Anforderungen gestellt hatte. Der Präsident schliesst unter bester Verdankung an alle Referenten um 12.30 Uhr den wissenschaftlichen Teil der Tagung.

Bevor man sich zu Tische setzt, zeigt *Rehsteiner* im Lichtbild Aufnahmen von früheren Jahresversammlungen, die neben frohen auch wehmütige Erinnerungen wachrufen. Denn ach, gar Viele auf diesen Bildern weilen nicht mehr unter uns.

Nach dem Essen fährt ein Teil der Mitglieder im Autocar nach Wettlingen, wo zuerst die Limmatstauanlage und nachher unter der kundigen Führung von Herrn Seminardirektor Frey das ehemalige Kloster mit seinen prächtigen Chorsthühlen und Glasmalereien besichtigt wird.

Die Tagung ist damit zu Ende, und die Analytiker kehren befriedigt wieder jeder in seinen Wirkungskreis zurück.

Der Sekretär: Dr. W. Müller.

¹⁾ Siehe die Originalarbeit in den Mitt., 28, 120, 1937.