

<b>Zeitschrift:</b>	Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène
<b>Herausgeber:</b>	Bundesamt für Gesundheit
<b>Band:</b>	26 (1935)
<b>Heft:</b>	3-4
<b>Rubrik:</b>	Bericht über die 47. Jahresversammlung des Schweizerischen Vereins analytischer Chemiker am 7. und 8. Juni 1935 in Glarus

#### 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:** 28.01.2026

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

**MITTEILUNGEN**  
AUS DEM GEBIETE DER  
**LEBENSMITTELUNTERRICHTUNG 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 XXVI

1935

HEFT 3/4

---

**Bericht über die 47. Jahresversammlung des Schweizerischen Vereins  
analytischer Chemiker**

am 7. und 8. Juni 1935 in Glarus.

---

Teilnehmerliste.

*a) Gäste:*

Herr Ed. Adam, Solothurn	Herr E. Hefti, Glarus
» J. Geering, Zürich	» W. Jordi, Glarus
	Herr A. Wich, Gümligen

*b) Mitglieder:*

Herr F. Adam, Luzern	Herr H. Forster, Zürich
» E. Arbenz, Bern	» L. Geret, Rorschach
» Ch. Arragon, Lausanne	» E. Gerhard, Liestal
» H. Becker, Ennenda	» Ch. Godet, Auvernier
» M. Betschart, Brunnen	» A. Grün, Basel
» W. Bissegger, Solothurn	» F. von Grünigen, Liebefeld-Bern
» M. Brunner (Coffex AG.), Schaffhausen	» P. Haller, Bern
» E. Bürgin, Schaffhausen	» E. Helberg, Zürich
» R. Burri, Liebefeld-Bern	» O. Högl, Chur
» E. Crasemann, Zürich	» E. Holzmann, Winterthur
» P. Demont, Grangeneuve	» J. Hux, Zug
» A. Evéquoz, Freiburg	» S. Janett, Zürich
» A. Farine, Biel	» J. Jeanprêtre, Neuenburg
» Th. v. Fellenberg, Bern	» F. Kauffungen, Solothurn
» A. Ferrero, Genf	» G. Koestler, Liebefeld-Bern
	» H. Lahrmann, Zürich

Herr H. W. Leemann, Bern  
 » A. Loosli (Gerber & Co. AG.), Thun  
 » J. Lutz, Flawil  
 » G. Meyer, Lenzburg  
 » L. Meyer, Luzern  
 » H. Mohler, Zürich  
 » E. Müller, Schaffhausen  
 » W. Müller, Basel  
 » Th. Nussbaumer (Alpina,  
     Käse AG.), Burgdorf  
 » 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  
 » C. Schenk, Thun  
 » H. R. Schlör (Jul. Schlör AG.),  
     Menziken  
 » A. Schmal, Zürich

Herr Ph. Sjöstedt, Serrières  
 » A. Stettbacher, Oerlikon-Zürich  
 » H. Sturm (Friedr. Steinfels  
     AG.) Zürich  
 » J. Thomann, Bern  
 » E. Truniger, Liebefeld-Bern  
 » L. Tschumi, Lausanne  
 » C. Valencien, Genf  
 » G. Vegezzi, Bern  
 » A. Verda, Lugano  
 » R. Viollier, Basel  
 » H. Vogel, Glarus  
 » E. Waser, Zürich  
 » F. von Weber, Bern  
 » U. Weidmann, Liebefeld-Bern  
 » J. Werder, Bern  
 » A. Widmer, Wädenswil  
 » G. Wiegner, Zürich  
 » E. Wieser, St. Gallen  
 » J. Wyss, Neuhausen  
 » C. Zäch, Bern

Herr B. Zurbriggen, Sitten.

## 1. Sitzung

Freitag, den 7. Juni 1935, 15<sup>1/4</sup> Uhr,  
 im Landratssaal des Regierungsgebäudes.

Anwesend: 66 Mitglieder und Gäste.

Der Vereinspräsident, Kantonschemiker *H. Rehsteiner*, eröffnet die Versammlung und verliest folgenden **Jahresbericht**:

*Verehrte Gäste! Werte Kollegen!*

Noch stehen uns in lebhafter Erinnerung die glanzvollen Tage der letzten Versammlung in Basel, glanzvoll durch die hervorragenden wissenschaftlichen Vorträge unter der hochwillkommenen Mitwirkung von Vertretern der Basler Hochschule, glanzvoll durch die vielseitigen Darbietungen zur Pflege der Geselligkeit unter Mitgliedern und den zahlreich erschienenen Gästen. Heute folgen wir einer Einladung von Kollege Vogel nach Glarus zu einer Tagung in bescheidenerem Rahmen. Um so mehr wird sich die Gelegenheit bieten, die freundschaftlichen Beziehungen unter den Kollegen zu pflegen.

Meine Herren! Ihr zahlreiches Erscheinen trotz der teilweise weiten Reise ist für Sie und den Vorstand ein erfreuliches Zeugnis des Zusammen-

gehörigkeitsgefühls und der Sympathie mit den Bestrebungen unserer Vereinigung. Herzlichen Willkommgruss Ihnen allen!

Gegen das Ihnen als Sonderabdruck aus den Mitteilungen des Eidg. Gesundheitsamtes zugestellte Protokoll sind dem Vorstande keine Einwände zugekommen. Wenn das auch heute nicht geschieht, erhält das Protokoll die Genehmigung der Jahresversammlung. Dem Sekretär, Herrn Dr. W. Müller, gebührt unser bester Dank.

War Schnitter Tod vorletztes Jahr gnädig an unserer Vereinigung vorübergegangen, so habe ich heute die schmerzliche Pflicht, Ihnen vom Hinschied dreier langjähriger verdienter Weggenossen Kenntnis zu geben, den Ehrenmitgliedern Professor Dusserre-Lausanne und Professor Nussberger-Sent und des Herrn Ed. Ueltschi-Bern.

Am ersten Tage der Jahresversammlung in Basel erreichte uns die Nachricht vom Tode des Herrn Ed. Ueltschi, Chef-Chemiker der Eidg. Oberzolldirektion in Bern. Nach dem Besuch des Gymnasiums in Genf, seiner Geburtsstadt, widmete sich Ueltschi dem Studium der Chemie, das er mit Auszeichnung abschloss. Die Tätigkeit als Betriebsleiter in der Chemischen Fabrik Siegfried AG. in Zofingen während 12 Jahren vermittelte ihm eine umfassende praktische Ausbildung. 1903 trat er als Assistent-Chemiker in den Dienst der Eidg. Alkoholverwaltung. Die immer grösser werdenden Anforderungen, die nach Inkrafttreten der Eidg. Lebensmittelgesetzgebung an den Zolldienst als Mithilfe bei der Kontrolle gestellt wurden, bewogen die Oberzolldirektion, im Jahre 1908 ein chemisches Laboratorium zu eröffnen. Als Leiter konnte nur eine Persönlichkeit in Frage kommen, die neben umfassenden beruflichen Kenntnissen über grosse organisatorische Fähigkeiten verfügte. Ed. Ueltschi folgte dem an ihn ergangenen Rufe. Während 26 Jahren stand er dem chemisch-technischen Dienst der Zollverwaltung vor. Er war unablässig bemüht, neue einfache Methoden zu finden, die auch vom Nichtchemiker, den Beamten der kleinen Zollstationen an der Grenze, ausgeführt werden können. Er wusste die Zollbeamten, dank seiner hervorragenden pädagogischen Begabung, durch leicht verständliche Vorträge zu fesseln. Seine schriftlichen Erlasse und Arbeiten waren von vorbildlicher Klarheit. Es ist eine eigenartige Fügung, dass wir heute in Glarus von diesem liebenswürdigen Kollegen von vornehmen Charaktereigenschaften an der Stätte Abschied nehmen, an der er vor 25 Jahren in unsren Verein aufgenommen wurde.

Ueber unser am 18. Juni letzten Jahres durch den Tod abberufenes Ehrenmitglied Professor Charles Dusserre, Directeur de l'Etablissement fédéral de Chimie agricole in Lausanne, entnehmen wir einige biographische Notizen einem in der Zeitschrift «La terre vaudoise» erschienenen Nachruf. Professor Dusserre, nach dem Abschluss seiner Studien am Eidg. Polytechnikum in Zürich, unterrichtete vorerst am Collège in Yverdon Chemie und Physik, trat dann zur Industrie über in die Düngerfabrik Fribourg-Renens. 1895 berief ihn die Regierung des Kantons Waadt als Direktor

an das neugeschaffene Laboratorium für die Kontrolle der Düng- und Futtermittel, neben den schon bestehenden Instituten für Milchwirtschaft, Agrikultur- und Wein-Chemie. 1897 gingen die Wünsche der welschen Kantone, neben den Eidg. Landwirtschaftlichen Versuchsanstalten in Zürich und Bern eine eigene Anstalt für die welsche Schweiz zu besitzen, in Erfüllung durch die Errichtung des Etablissement fédéral de Chimie agricole auf dem Mont calme in Lausanne, zu dessen Direktor Charles Dusserre erkoren wurde. Eine besonders fruchtbare Tätigkeit entfaltete er auf dem Gebiete der praktischen Veranschaulichung wissenschaftlicher Erkenntnisse in Uebereinstimmung mit den Bestrebungen der Schwesterninstitute in Bern und Zürich, ergänzt durch zahlreiche Vorträge und Publikationen im Dienst des landwirtschaftlichen Bildungswesens. 1930, als Prof. Dusserre aus Altersgründen von seinem Amt zurücktrat, konnte er auf eine überaus fruchtbare Lebensarbeit zurückblicken. Auch wir werden unsren verehrten Kollegen in bestem Andenken behalten.

Völlig unerwartet überraschte uns am 5. Mai dieses Jahres die Trauerbotschaft vom Hinschied Professor Nussbergers in Sent, in weiten Kreisen herzliche Anteilnahme auslösend. War doch unser Freund und Kollege neben seiner 40jährigen Tätigkeit als amtlicher Chemiker des Kantons Graubünden ein Lehrer von hervorragenden Eigenschaften, dem wohl über 2000 Zöglinge der Kantonsschule in Chur die grundlegenden Kenntnisse in Chemie und Physik verdanken.

Von seinem Geburtsort Lenzburg aus besuchte Nussberger die Kantonschule Aarau, hernach als Student der Chemie das Eidg. Polytechnikum in Zürich. Dort erwarb er sich auch die Ausweise als Lehrer der Naturwissenschaften. 1892 trat er das Lehramt für Chemie und Physik an der bündnerischen Kantonsschule an und übernahm zugleich die damit verbundene Leitung des kantonalen chemischen Laboratoriums. Auch Nussberger wäre, wie seinen als Wissenschafter bedeutenden Vorgängern Bosshard, Husemann, Kreis der Weg zur akademischen Laufbahn an Hochschulen offen gestanden. Aber Land und Volk Bündens entsprachen seinem innern Wesen und er blieb ihnen treu bis zum Tode. Nussberger war ein ausgeprägtes Pflichtbewusstsein eigen. Es ist erstaunlich, welche Unsumme von fruchtbarer Arbeit er in seiner Fachwissenschaft und über sie hinaus auf andern Gebieten geleistet hat. Sein strenges Rechtsgefühl war naturgemäß auch das Leitmotiv bei seinen Funktionen als Kantonschemiker. Die mannigfachen Schwierigkeiten bei der Einführung seiner auf soliden Grundsätzen aufgebauten Lebensmittelkontrolle bereiteten ihm manche bittere Stunde. Doch fand er stets Trost und Kraft zum Ausharren auf seinem Posten in der Wissenschaft und beim täglichen Umgang mit der Jugend.

Der Reichtum Bündens an Mineralquellen lockte Nussberger zur wissenschaftlichen Erforschung dieses Spezialgebietes, auf dem er unbestritten als Autorität galt. In den Jahren 1895 bis 1913 veröffentlichte er 14 Arbeiten über bündnerische Mineralwässer, die zum grössten Teile in den Jahres-

berichten der Naturforschenden Gesellschaft Graubündens erschienen sind, deren Stütze er während Jahrzehnten war und der er zu wiederholten Malen als Präsident vorstand. Die Ergebnisse dieser Forschungen legte er in seinem Hauptwerk, dem im Jahre 1914 erschienenen Buch über «Die Heilquellen des Kantons Graubünden» nieder.

Die neuen Wege der Darstellung der analytischen Daten bei Mineralwasser-Analysen in Ionen statt in Salzen nach den Beschlüssen der «International Society of Medical Hydrology» beschäftigten Nussberger auch nach seinem Rücktritte vom Amte. Von der Erwägung ausgehend, dass die Durchführung gesetzlicher Bestimmungen an Hand der bisherigen Darstellung der schweizerischen Mineralquellen-Analysen auf gewisse Schwierigkeiten stösst, beauftragte unser Verein vor 2 Jahren Nussberger auf seinen Wunsch mit der Umrechnung der vorliegenden analytischen Daten der schweizerischen Mineralquellen nach den internationalen Vorschriften. In vorzüglichen klaren Ausführungen entwickelte Nussberger seine diesbezüglichen Gedanken-gänge in dem an unserer Jahresversammlung in Chur 1932 gehaltenen Vor-trag «Ueber Mineralwasser in der Schweiz und die Darstellung ihrer Analyse-werte». Mit einem ausserordentlichen Aufwand an Zeit und mühevollen Nachforschungen konnte unser Freund diesen grundlegenden Teil für das Schweizerische Mineralquellenbuch vollenden. Zu seinem und unserem Leid-wesen aber verhinderte ihn sein Gesundheitszustand seit Neujahr, die ergänzenden Daten zu diesem Standard-Werke zusammenzustellen. Obwohl kein Zweiter wie Nussberger über die souveräne Beherrschung des gesamten Stoffes verfügt, wollen wir es uns zur Pflicht machen, Mittel und Wege zu suchen, um sein Lebenswerk in seinem Sinne dem Abschlusse zuzuführen.

Während Jahren fehlte Nussberger an keiner Versammlung, immer regen Anteil am wissenschaftlichen Leben des Vereins nehmend, wenn er auch nicht oft das Wort ergriff. Doch waren seine Voten stets von vorbild-licher Klarheit. In den letzten Jahren beteiligte er sich in intensiver Weise an der Mitarbeit für die Revision des Lebensmittelbuches, vornehmlich beim allgemeinen Teil und bei der Aufstellung der neuen Bestimmungen für die Mineralwasser. Von 1899 bis 1902 diente er unserer Vereinigung als Aktuar.

Manche unter Ihnen, meine Herren, werden sich der erhebenden Feier zu seinen Ehren an der Jahresversammlung 1932 in Chur erinnern, wo unserm Freunde von seiten der obersten Behörden des Kantons Graubünden und der Stadt Chur der Dank ausgesprochen wurde für seine hervorragenden Leistungen in zweifacher Hinsicht, als Leiter des kantonalen Laboratoriums und strenger aber gerechter Hüter der gesetzlichen Vorschriften der Lebens-mittelkontrolle und als vorbildlicher Jugenderzieher von seltener Lehr-be-gabung, dessen starke Persönlichkeit einen nachhaltigen Einfluss auf seine Schüler ausübte. Dank seiner umfassenden Sachkenntnis, seiner Klarheit und erzieherischen Konsequenz vermittelte er nicht allein Fachwissen, er spornte seine Schüler durch sein Beispiel an zu intensiver Mitarbeit und gab ihnen die Fähigkeit naturwissenschaftlichen Denkens und ein natur-

wissenschaftlich verankertes Weltbild auf den Lebensweg mit. Wie er selbst sein Bestes gab, verlangte er auch von seinen Schülern maximale Leistungen. So konnte er eine stattliche Zahl junger Bündner für das Studium der Chemie begeistern, die heute in hervorragenden Stellungen tätig sind.

Es darf uns mit hoher Genugtuung erfüllen, dass es einer der Unsrigen war, dem diese hohe Wertschätzung galt, dem wir jene weihevollen Stunden verdankten. Auch uns war es damals vergönnt, ihm den herzlichsten Dank der Fachgenossen auszusprechen.

Am Schlusse dieses des beschränkten Raumes wegen kurzen und lückenhaften Lebensbildes möchten wir die Worte eines intimen Freundes des Verblichenen anführen, die unsern Kollegen in trefflicher Weise charakterisieren: «All diese äussern Erfolge beeinflussten Nussbergers Wesensart nicht. Er blieb ein nach innen gewandter bescheidener Mensch, der sich in seiner Familie und in einem engen Kreis von Freunden am wohlsten fühlte. Wohl nahm er an allen Fragen des öffentlichen Lebens temperamentvollen Anteil, sein Interesse und seine Studien erstreckten sich weit über die Sphäre seiner Fachwissenschaft hinaus (noch diesen Winter beschäftigten ihn naturwissenschaftlich-philosophische Probleme), aber vor der breiten Oeffentlichkeit zeigte er gemessene Zurückhaltung. Er war stark in seinen Affekten, die sich mehr nach innen als nach aussen entluden. Schwere Stunden innern Kampfes blieben ihm nicht erspart. Man kann verstehen, dass bei der aus einer rigorosen Pflichtauffassung entspringenden gewaltigen Lebensleistung seine Kraft sich allmählich aufzehrte. So still auf sich selbst gestellt, wie er es im Leben gehalten hat, ist Dr. Nussberger in seinem 71. Jahr von uns gegangen. Weitherum im Bündnerland wird man das Andenken an diesen ausgezeichneten Forscher und Lehrer hochhalten». Wir dürfen beifügen, nicht nur im Bündnerland, sondern weitherum im Schweizerland wird sein Andenken noch lange unvergesslich sein.

Meine Herren, ich ersuche Sie, sich zu Ehren der Verstorbenen von Ihren Sitzen zu erheben.

Im Mitgliederbestande können wir eine Vermehrung buchen durch den Eintritt von 10 Einzel- und 2 Firmenmitgliedern. Durch den Vorstand aufgenommen auf Empfehlung von je 2 Mitgliedern wurden die Herren:

Dr. M. Betschart, Kantonschemiker, Brunnen;

Dr. E. Bürgin, dipl. Ing.-Chem., Schaffhausen;

Dr. Marcel Christen, Assistent am kantonalen Laboratorium, St. Gallen;

H. Forster, Chemiker, Zürich;

Dr. F. von Grünigen, Agrikulturchemische Anstalt Liebefeld-Bern;

Dr. H. W. Leemann, Direktor der Dr. A. Wander AG., Bern;

Dr. H. Pallmann, Adjunkt am Agrikulturchemischen Institut der E. T. H., Zürich;

Dr. W. Ritter, Assistent an der milchwirtschaftlichen und bakteriologischen Anstalt Liebefeld-Bern;

Professor Dr. A. Stoll, Direktor der Chemischen Fabrik vorm. Sandoz, Basel

Dr. Jean Wyss, Chemiker bei der Coffex AG., Neuhausen.

Ferner die Firmenmitglieder:

Coffex AG., Schaffhausen;  
Dr. A. Wander AG., Bern.

Wir freuen uns über diesen Zuwachs an willkommenen jungen Kräften und bitten Sie, durch rege aktive Mitarbeit unsere Bestrebungen zu fördern.

Den Austritt erklärte das Firmenmitglied:

Schneblis Söhne, Biskuitfabrik, Baden.

Heutiger Mitgliederbestand:

Ehrenmitglieder . . . . .	10
Einzelmitglieder . . . . .	146
Firmenmitglieder . . . . .	66
	222

So erfreulich dieser Zuwachs ist, der die Verluste der letzten Jahre wieder ausgleicht, dürfen wir doch auch in dieser Hinsicht die Hände nicht in den Schoss legen. Der Vorstand bittet Sie eindringlich, ihn bei der Werbung neuer Mitglieder kräftig zu unterstützen.

Zur Besorgung seiner administrativen Obliegenheiten hielt der Vorstand neben der Erledigung auf dem Zirkulationswege 2 Sitzungen ab.

Die allerdings nur bedingt in Aussicht gestellte Vollendung des Schweizerischen Lebensmittelbuches bis zur heutigen Versammlung, das einen Teil Ihrer Mitglieder in den letzten Jahren intensiv in Anspruch genommen hatte, können wir Ihnen leider nicht melden. Immerhin ist die Bearbeitung durch die einzelnen Kommissionen abgeschlossen. Die durch den Beschluss des Eidg. Departements des Innern vorgesehene Ueberarbeitung der Kommissionsvorschläge durch eine Redaktionskommission unter der Aegide des Eidg. Gesundheitsamtes ist seit einigen Monaten im Gange, sodass mit der Drucklegung begonnen werden konnte. Ein warmes Dankeswort gebührt Herrn Dr. von Fellenberg, der dank seiner hervorragenden Sachkenntnis der weitschichtigen Materie sich mit ganzer Hingabe dieser Aufgabe gewidmet hat.

Von den beiden als Ergänzung zum Lebensmittelbuch in den Mitteilungen des Schweizerischen Gesundheitsamtes erschienenen Arbeiten: «Reaktionen der zum Färben von Lebensmitteln zugelassenen *künstlichen* organischen Farbstoffe» von Paul Ruggli und Hans Benz und «Reaktionen der zum Färben von Lebensmitteln zugelassenen *natürlichen* organischen Farbstoffe» von P. Ruggli, A. Stoll und O. Walker liessen wir eine Anzahl Separata herstellen, zur Ueberlassung an die Mitglieder unseres Vereins zum Selbstkostenpreis. Interessenten können diese beim kantonalen Laboratorium in St. Gallen beziehen. Wir danken auch an dieser Stelle den Bearbeitern für ihre willkommene Mithilfe.

Der Verband der Schweizerischen Chemischen Gesellschaften (Conseil de la Chimie Suisse) hielt am 8. September 1934 während der Jahresversammlung der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft in Zürich

seine Jahressitzung ab zur Entgegennahme des Jahresberichtes 1933 und verschiedener Berichte über internationale Konferenzen durch den Präsidenten, Professor Fichter-Basel und zur Bestellung von weiteren Kommissionen für die XII. Konferenz der internationalen chemischen Union in Luzern und Zürich 1936. Wir gaben Ihnen im letzten Jahresbericht Kenntnis davon, dass unser Verein für diesen vom 16. bis 22. August stattfindenden Kongress die 3 Schriftführer stellt mit den Herren Professor Waser als deutschem, Dr. Tschumi als französischem und Dr. Verda als italienischem Sekretär. Ferner gehören dem Organisationskomitee an Herr Kantonschemiker Leo Meyer-Luzern als Mitglied des Quartierkomitees und der Sprechende als Vorsitzender Ihres Vereins. Sie werden nähere Angaben unter Traktandum 4 durch den Sekretär des Conseil, Herrn Dr. Tschumi vernehmen.

Für die Maison de la Chimie in Paris, deren Einweihung bei Anlass der XI. Konferenz der internationalen chemischen Union am 19./20. Oktober 1934 in Paris stattfand, wurden Porträts oder Büsten von berühmten Chemikern der verschiedenen Länder, welche *vor* dem 19. Jahrhundert gelebt haben, gewünscht. Für die Schweiz fiel die Wahl auf Paracelsus (1493 bis 1541) und den Genfer Apotheker H. A. Gosse (1753 bis 1816), den Begründer der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft. Das historische Museum in St. Gallen besitzt ein Oelgemälde von Paracelsus, das einzigartig sein soll und deshalb von Herrn Professor Fichter als das geeignetste Originalbild des vielumstrittenen Gelehrten bezeichnet wurde. Eine Kopie dieses Oelbildes, von einem St. Galler Künstler gemalt, wurde der Maison de la Chimie in Paris als Geschenk der Schweizerischen Chemischen Gesellschaften übermittelt.

Vom Generalsekretär der «Associazione italiana di chimica» in Rom erhielten wir eine Einladung zur Teilnahme am 5. nationalen chemischen Kongress in Sardinien.

Zur 41. Jahresversammlung des Vereins deutscher Lebensmittelchemiker am 11. und 12. Mai 1934 in Würzburg ordneten wir Herrn Professor Dr. Waser ab. Leider vermissten wir an unserer Versammlung Herrn Direktor Dr. Petri, der als liebenswürdiger Gast in den letzten Jahren stets die Grüsse des Vereins deutscher Lebensmittelchemiker überbracht hatte und sozusagen zu den ständigen Teilnehmern unserer Jahresversammlungen gehörte.

Wir hatten die Ehre, als Abgesandten des Verbandes selbständiger öffentlicher Chemiker Deutschlands Herrn Oberregierungsrat Dr. R. Schmiedel-Stuttgart zu begrüßen.

Unsren Freunden in Glarus, den Veranstaltern der heutigen Tagung, übermitteln wir im Namen aller Teilnehmer zum voraus den wärmsten Dank für ihre Mühewaltung.

Ich erkläre die 47. Jahresversammlung als eröffnet.

Nach dem Verlesen des Jahresberichtes erhebt sich *A. Evéquoz*-Freiburg und beantragt, den Vereinspräsidenten wegen seiner langjährigen und vielseitigen Verdienste um den Verein zum Ehrenmitglied zu ernennen. Diesem Antrage stimmt die Versammlung freudig zu.

*Rehsteiner* verdankt die Ehrung und erklärt, zugleich mit dem übrigen Vorstand die Vereinsgeschäfte noch ein Jahr weiterführen zu wollen.

Vereinskassier *L. Tschumi* erstattet den **Kassabericht** und erhält auf Antrag der beiden Rechnungsrevisoren *L. Meyer* und *J. Ruffy* unter bester Verdankung Décharge.

Für das neue Rechnungsjahr werden, da *L. Meyer* zurücktritt, *J. Ruffy* und *E. Helberg* zu Revisoren gewählt.

Hierauf berichtet *L. Tschumi* über die Verhandlungen des **Conseil de la Chimie Suisse**.

Als Ort der nächsten Jahresversammlung wird *Neuenburg* bestimmt, wo der Verein 1895 zum letzten Male tagte.

Nach einer kleinen Pause folgen die **wissenschaftlichen Mitteilungen**.

Als Erster spricht *G. Wiegner*-Zürich in seiner bekannten fesselnden Art über die

#### **Arbeiten des von ihm gegründeten und geleiteten Instituts für Haustierernährung.**

*Zusammenfassung:* Der Vortragende schildert zuerst den heutigen *Stand der Stärkewerttheorie* von *O. Kellner*. Er skizziert die Grenzen ihrer Gültigkeit. (Körperfettansatz am ausgewachsenen Ochsen im Produktionsfutter, der proportional dem physiologischen Nutzwert des Produktionsfutters erfolgen muss.) Die Proportionalität zwischen den Kalorien des Körperfettansatzes und den Kalorien des physiologischen Nutzwertes ist nur in erster Annäherung richtig, die allerdings für praktische Zwecke meist genügt. Bei exakt angestellten, lang andauernden Respirationsversuchen zeigt sich, dass bei stärkeren Futtergaben der Ansatz der Körperfettkalorien schwächer ist, als der Proportionalität mit den Kalorien des physiologischen Nutzwertes entspricht. Kalorien des Fettansatzes und Kalorien des physiologischen Nutzwertes stehen nicht in linearer, sondern *in logarithmischer Abhängigkeit* zueinander. Das ist früher durch Versuche von *A. Ghoneim* und von *Fr. von Grünigen* an Kaninchen im Institut gezeigt worden. Im Vortrage werden nun neue Versuche des Herrn Dr. *W. Schoch*, die an Ratten angestellt sind, vorgelegt. Auch diese Versuche ergeben die logarithmische Abhängigkeit von Ansatzenergie und Produktionsfutterenergie. Die früher vom Referenten vertretenen Ansichten sind damit weiter gestützt.

Der Referent berichtet weiterhin über einen *Selbstversuch*, den er einige Jahre lang durchführte, und der beweist, dass die Abnahme der Körpersubstanzenergie bei eingeschränkter Ernährung nicht proportional der Versuchszeit erfolgt, sondern dass diese Abnahme bei gleichbleibender schwacher Er-

nährung logarithmisch (nicht linear) geschieht. Dieses Gesetz ergänzt die oben erwähnten Gesetze nach der Seite der zeitlichen Abhängigkeit hin.

Weiterhin werden vom Referenten neue Messungen vorgeführt, die ange stellt wurden, um die *Wärmeverluste* zu ermitteln, die beim *Ansatz von Fleisch* am Tiere auftreten. Die Wärmeverluste bei der Körperfettbildung sind durch die Messungen von *O. Kellner* und anderen schon seit Jahrzehnten bekannt. Früher hat der Referent über seine Arbeiten in dieser Frage berichtet, die er in Gemeinschaft mit *Fr. von Grünigen* an Kaninchen an stellte. Jetzt werden neue Versuche des Herrn Dr. *W. Schoch* vorgeführt, die sich mit dem Fleischansatz der Ratten beschäftigten. Wie für das Kanin chen, so konnte auch für die Ratte gezeigt werden, dass der Fleischansatz mit geringeren Wärmeverlusten aus dem Produktionsfutter verbunden ist als der Körperfettansatz.

Im nächsten Teile des Vortrages wird über *Respirationsversuche an Ratten* berichtet, denen *Vitamin D entzogen war*. Auch diese Versuche wurden von Herrn Dr. *W. Schoch* ausgeführt. Es wird gezeigt, dass Grundum satz, respiratorische Quotienten, Verdauungskoeffizienten für Eiweiss und Gesamtstoffwechsel bei Ratten durch den Vitaminentzug (Vitamin D) nicht geändert wurden.

Weiterhin werden die neuen Versuche des Instituts über die *Silierung von Gras mit Mineralsäuren* (speziell A. J. V.-Verfahren nach *A. J. Virtanen*) vorgetragen. Nachdem ein Ueberblick über die früheren Versuche des Insti tuts betreffend Heuwerbung, Warmvergärung und Kaltvergärung gegeben ist, wird gezeigt, dass das neue A. J. V.-Verfahren sehr günstig abschneidet, wenn es richtig angewendet wird, d. h. wenn der pH-Wert des Futters unter 3,8 bleibt. Die Stärkewertverluste blieben dann unter 10%, was sehr ge ring ist, da die Verluste bei Bodentrocknung des Heues selbst bei bestem Wetter 40%, bei Gerüsttrocknung noch immer 33% betragen. Auch die Verluste an verdaulichem Eiweiss sind beim A. J. V.-Verfahren relativ klein. Der Eiweissabbau ist gering. Besonders ausführlich wird die Mineralstoff bilanz diskutiert. Die in dieses Gebiet fallenden Versuche wurden von Herrn Dr. *W. Steiner* durchgeführt.

Schliesslich berichtet der Vortragende über die *Weideversuche des Instituts*, die Herr Dr. *S. Grandjean* übernommen hat. Es wird durch neue Versuche bewiesen, dass die Weide mit raschem Umtrieb, kleinen Koppeln, fausthohem Gras, richtiger Besatzdichte, Einteilung der Tiere nach zwei Leistungsgruppen und unter Zwischenutzung von Dürrfutter oder Silage die höchsten Stärkewerterträge je Flächeneinheit gibt (moderne Mähweide nutzung mit raschem Umtrieb).

Ein *ausführlicher Bericht* über diesen Vortrag ist erschienen in den Schweiz. landwirtschaftlichen Monatsheften, 13. Jahrgang, Nr. 6, 7 und 8 (1935).

Hierauf hält *J. Geering-Zürich*, ein Schüler Wiegners, einen Vortrag über:

### Bodenbildung auf Molasse.

Die nachfolgende Mitteilung soll einen weiteren Beitrag zur Kenntnis der Bodenbildungsverhältnisse im schweizerischen Mittelland darstellen. Er wurde auf Anregung Professor Dr. *G. Wiegner's* im agrikulturchemischen Laboratorium der E. T. H. ausgeführt. Eine Studie über die Bodentypen der Schweiz im allgemeinen war bereits Gegenstand eines Vortrages an einer früheren Jahresversammlung des S. V. a. Ch. (vgl. *H. Pallmann*, Mitt. Geb. Leb. Hyg. 24, 8—20, 1933), weshalb hier auf Bemerkungen mehr allgemeiner Natur verzichtet werden kann.

Denkt man sich die schweizerische Bodentypenkarte (*H. Pallmann* und *H. Gessner*, Nebenkarte auf Blatt I der «Geotechnischen Karte der Schweiz», Kümmerly & Frey, Bern, 1934) auf die geologische Karte der Schweiz projiziert, so erkennt man, dass mehr oder weniger das ganze schweizerische Molassegebiet der Braunerdeserie zugezählt wird. — Nach *E. Ramann* ist Braunerde der Bodentyp gemässigter Klimate mit mittelstarker Verwitterung und mittlerer Auswaschung. Das schweizerische Mittelland, unser Hauptmolassegebiet mit Braunerdeböden, hat ein gemässigtes Klima mit einer mittleren Jahrestemperatur um 8° C. herum und muss mit seinen 900—1600 mm jährlichen Niederschlägen in bodenkundlichem Sinne als humid bezeichnet werden. — Von *Ramann* wurde auch schon der sommergrüne Laubwald der Braunerde zugeordnet. Die im Mittelland so zahlreichen Fichtenwälder würden ihr also nicht entsprechen; sie verdanken aber ihr Dasein auch nur den Kulturmassnahmen des Försters, und nach *J. Braun-Blanquet* haben für das schweizerische Mittelland der Eichen-Hainbuchenmischwald (in den tieferen Lagen) und der hainbuchenreiche Buchenwald als die charakteristischen Klimax-Pflanzenassoziationen zu gelten. — Von der geologischen Unterlage, dem Muttergestein, wird oft das Vorhandensein einer basischen Komponente — vorzüglich in Form von kohlensaurem Kalk — als Vorbedingung für die Braunerdebildung verlangt. Die alkalische Reaktion verhindert nämlich die Dispergierung der Sesquioxidverwitterungsgele und verhütet damit ihre Auswaschung. Hier untersuchte Bodenprofile auf bereits ursprünglich kalkarmer Meeressmolasse zeigten jedoch, dass unter den klimatischen Verhältnissen des schweizerischen Mittellandes Kalkreichtum nicht eine exklusive Vorbedingung für die Braunerdebildung ist, solange natürliche Laubmischwälder vorhanden sind, wo durch den alljährlichen Laubfall eine gewisse Konstanz im Basenhaushalt des Bodens erhalten bleibt.

Auf Tabelle 1 sind die Analysen des Molassegesteins, das den sechs hier näher untersuchten Bodenprofilen zugrunde liegt, zusammengestellt. Die ersten vier Profile entstammen kalkhaltiger oberer Süßwassermolasse aus der Umgebung des Schauenbergs, östlich von Winterthur. Die zwei letzten Bodenprofile haben kalkarme Meeressmolasse zum Muttergestein; das eine

ist aus der Umgebung von Burgdorf, das andere aus der Nähe von Baden (Aargau). Tabelle 1 soll hier nur im Zusammenhang kurz über die im gegebenen engen Rahmen weitgehende Mannigfaltigkeit des Untersuchungsmaterials orientieren. Man vergleiche zu diesem Zwecke etwa die von rund

*Tabelle 1.*  
*Gesteinsanalysen.*

Profil:	Obere Süßwassermolasse				Meeres-Molasse	
	I	II	III	IV	V	VI
SiO <sub>2</sub> . . .	37,25	33,12	29,02	56,88	70,69	96,52
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . .	6,04	8,71	6,83	10,70	11,71	1,09
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . .	2,46	3,48	2,81	4,62	1,97	0,83
MgO . . .	7,14	6,23	8,00	4,86	1,26	0,20
CaO . . .	20,50	20,25	22,59	5,94	3,33	0,14
Na <sub>2</sub> O . . .	0,28	0,15	0,12	0,51	2,60	0,13
K <sub>2</sub> O . . .	0,61	1,70	1,21	1,56	3,61	0,52
MnO . . .	0,09	0,07	0,09	0,12	0,04	0,01
TiO <sub>2</sub> . . .	0,40	0,50	0,35	0,58	0,31	0,04
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . .	0,09	0,08	0,08	0,09	0,06	0,03
H <sub>2</sub> O+(ber.)	1,95	2,79	2,07	3,75	0,95	0,37
H <sub>2</sub> O— . . .	1,38	2,40	1,90	3,23	0,58	0,18
CO <sub>2</sub> . . .	21,20	20,12	24,56	6,64	2,80	—
org. Subst.	0,55	0,67	0,29	0,79	0,05	0,07
Summe	99,94	100,27	99,92	100,27	99,96	100,13

29 bis 96% gehenden Kieselsäuregehalte, die von 1 bis 12% variierenden Tonerdzahlen oder besonders die Kalkgehalte bzw. den verschiedenen Karbonatreichtum, der von 0 bis auf über 40% ansteigt. Im Gegensatz dazu zeigen die später zu betrachtenden Kolloidtöne eine recht einheitliche Zusammensetzung, obschon sie aus so verschiedenem Muttergestein hervorgegangen sind.

Die untersuchten Molasseböden weisen in der Oberkrume pH-Werte von 7,24 bis 4,28 auf. Je nach dem Karbonatgehalt erfolgt mit der Tiefe ein langsameres oder rascheres Ansteigen der Reaktionszahlen. Wenn auch die aktuelle Wasserstoffionenkonzentration teilweise sehr hoch ist, so sind die erreichten Werte hydrolytischer Azidität, als Mass für die potentielle Säuremenge, nur gering und stehen um ein Vielfaches hinter den entsprechenden Werten für Podsolböden zurück. Der gute Sättigungszustand im Basenhaus halt des Bodens macht sich denn auch meist in einer ausgeprägten, vorwiegend polyedrisch-kantigen Krümelstruktur der Bodenschicht geltend. — In der Oberkrume wurden Humusgehalte von 8 bis 24% bestimmt, mit einem C/N-Verhältnis von rund 20. Mit zunehmender Tiefe, d. h. mit fortgeschritten er Zersetzung der organischen Substanz sinkt C/N meist etwas unter 10. Der reichliche Humusgehalt der Oberkrume bewirkt eine ziemlich starke Schwärzung der Mineralerde, die — wohl im Zusammenhang mit dem relativ hohen SiO<sub>2</sub>/R<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Verhältnis — selbst meist gelbbraunfarbig ist. (Bei dieser

Gelegenheit darf vielleicht ein Wort der Empfehlung für eine ausgedehntere Anwendung zahlenmässiger Farbfestlegung auf bodenkundlichem Gebiet angebracht werden, wozu die nach *Ostwald'schen* Prinzipien aufgebauten, handlichen kleinen «Unesma»-Farbentafeln geeignet erscheinen. Verlag: Unesma G. m. b. H., Grossbothen.)

Interessante Resultate lieferte die physikalische und chemische Untersuchung der Molassebodenprofile. Leichtlösliche Salze erwarten und finden wir unter unseren humiden Verhältnissen in der Bodenschicht nicht, sie sind vollständig ausgewaschen. Dagegen trifft das von der massgebenden Braunerdeliteratur (*Ramann, Stebut*) angegebene Fehlen von Kolloidverschiebung-

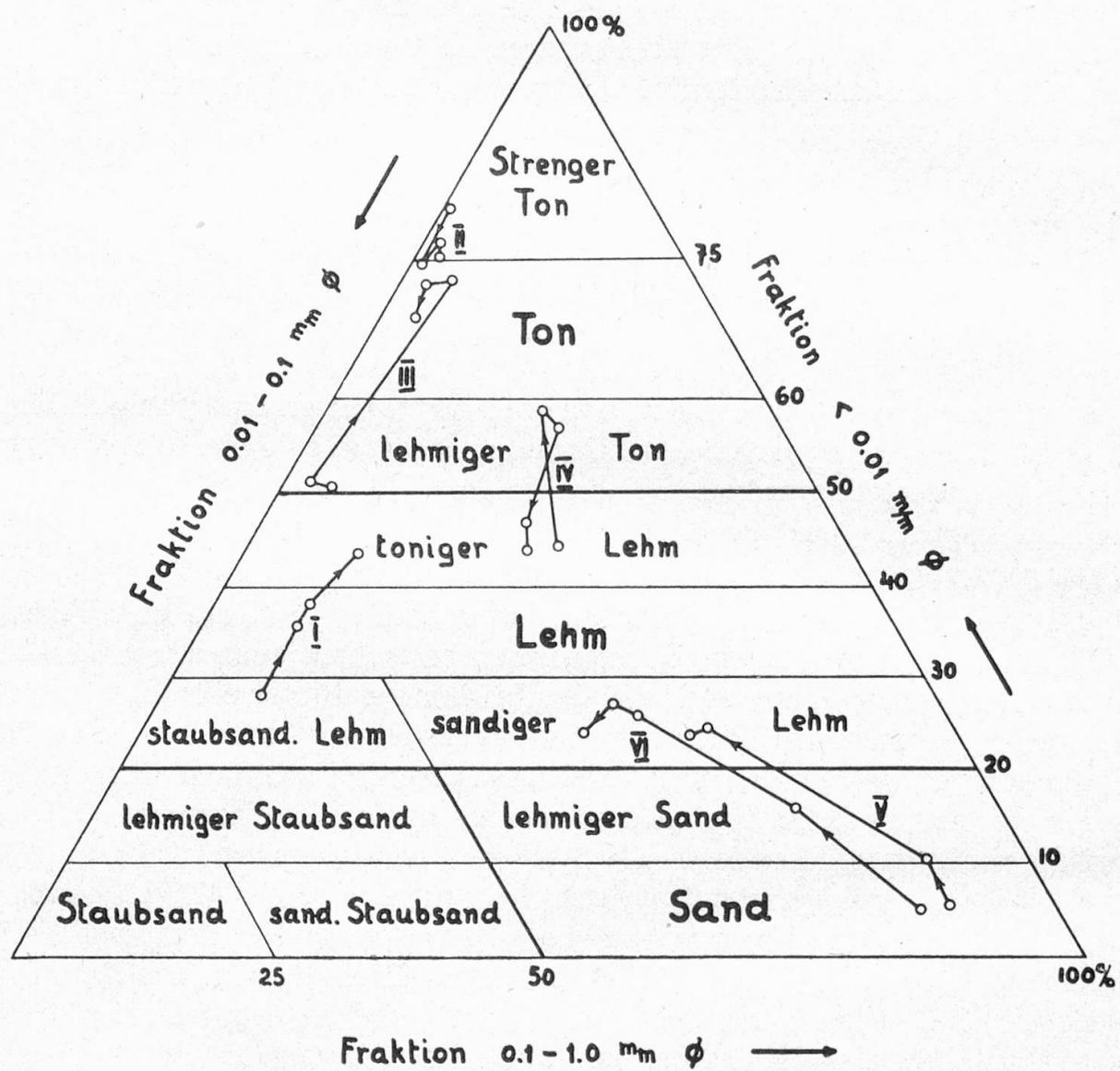


Fig. 1.

Bodenartenklassifikation auf Grund der mechanischen Bodenanalyse  
(Diagramm nach dem Vorschlag der Kulturingenieure des Kantons Zürich).

gen innerhalb des Bodenprofils für schweizerische Verhältnisse nicht exakt zu. Es soll hier das von den Kulturingenieuren des Kantons Zürich vorgeschlagene Schema der Bodenartenklassifikation auf Grund der mechanischen

Bodenanalyse zur Darstellung dieser Verhältnisse benutzt werden. In Abweichung von der bei uns meist üblichen Schlämmanalyse nach Kopecky wurden die Feinerdeproben nach der Pipettmethode in eine Tonfraktion mit Teilchendurchmessern unter 0,01 mm, eine Staubsandfraktion mit den Grenzen 0,01 und 0,1 mm und eine Sandfraktion mit Korngrößen über 0,1 mm zerlegt, und in der in Fig. 1 durch Pfeile angegebenen Weise in das Dreiecksdiagramm eingetragen. Höheren Tongehalten entsprechen somit höherliegende Punkte. Verschiedene Horizonte desselben Bodenprofils darstellende Punkte sind durch Geraden verbunden, auf denen durch Pfeile die Richtung zunehmender Verwitterung angedeutet ist. Die Schlusspunkte stellen daher die obersten Horizonte dar. Mit Ausnahme des unreifen Profils I, das noch bis in den obersten Horizont kohlensauren Kalk aufweist, zeigen alle eine anfängliche Zunahme der Tonfraktion nach unten. Die Tonfraktion wurde durch Abtrennung einer Kolloidfraktion mit Teilchengrößen  $< 1 \mu$  noch näher untersucht. Es liess sich feststellen, dass die anfängliche Zunahme der Tonfraktion durch eine Verschlämzung von Kolloidton verursacht wird, während der gröbere Tonanteil in derselben Richtung zurückgeht. Gemessen am Kolloidgehalt des obersten Horizontes beträgt diese Kolloidanreicherung durchschnittlich 14%. Zieht man in Betracht, dass es bei bodenkundlichen Arbeiten bisher und auch heute noch nicht allgemein üblich ist, Kolloidgehalte festzustellen, so braucht man sich nicht weiter daran zu stossen, dass die klassische Braunerde, wenn man so sagen will, in dieser Beziehung makellos dargestellt wurde. Der Bodenkundler G. W. Robinson hat im übrigen für englische und amerikanische Braunerden nachgewiesen, dass für diese ganz allgemein eine gewisse Kolloiddurchschlämzung zutrifft.

Der Bauschalchemismus kann an dieser Stelle der Kürze und Uebersichtlichkeit halber nicht an Einzelanalysen betrachtet werden, sondern es dürfte hier zweckmässiger sein, eine Beschränkung auf je eine Durchschnittsanalyse von Gestein und Boden vorzunehmen. Zwischen den beiden in Tabelle 2 schematisch mit Gestein und Boden bezeichneten Horizonten wurden bei jedem der untersuchten Profile drei bis vier weitere Horizonte analysiert, um die von Braunerde zu fordern Stetigkeit der Uebergänge zu kontrollieren (Näheres vergl. «Landw. Jahrbuch der Schweiz», Jahrg. 49, 1935). Zur Beurteilung der Veränderungen im Verwitterungsverlauf bedient man sich mit Vorteil der Niggli'schen Molekularwerte. (Diese werden erhalten, indem man die Summe der molekularen Verhältniszahlen des gesamten basischen Anteiles, also der Oxyde von Al, Fe, Mg, Ca, Na, K und Mn gleich 100 setzt und die molekularen Verhältniszahlen der übrigen Analysenbestandteile zur Erhaltung der ursprünglichen relativen Verhältnisse auf diese Basis umrechnet.) Aus dem schwachen Anstieg des auf die lufttrockenen Proben bezogenen %ischen Kieselsäuregehaltes wird so ein recht deutliches Bild der starken relativen Rückstandsanreicherung der Kieselsäure: der Niggliwert, respektive die si-Zahl nimmt zu von 201 auf 443, d. h. während im Ausgangsgestein pro 100 basische Moleküle 201 Kieselsäuremole-

küle vorhanden sind, stehen in der Verwitterungsschicht dem gleich starken basischen Anteil 443 Kieselsäuremoleküle gegenüber. Tonerde und Eisenoxyd zeigen innerhalb der Basengruppe eine ähnliche Zunahme. Den stärksten Rückgang findet man erwartungsgemäß bei Kalk und Kohlensäure, während Magnesia gleichzeitig nur relativ schwach zurückgeht. Das Verhältnis von Magnesia zu Kalk (m/c) erfährt dadurch im Verwitterungsverlauf eine direkte Umkehr. (Man versuchte diese Tatsache schon mit einer stärkeren Adsorption des Magnesiumions durch den Verwitterungskomplex zu er-

*Tabelle 2.*  
*Durchschnittsanalyse der Profile I—VI.*

	Molasse			Niggliwerte	
	Gestein	Boden		Gestein	Boden
SiO <sub>2</sub> . . . . .	53,91	57,68	si . . . . .	201	443
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . :	7,48	9,24	al . . . . .	16,4	41,8
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	2,70	3,28	f (FeO) . . . . .	3,8	9,4
MgO . . . . .	4,62	1,76	m (MgO) . . . . .	25,8	20,3
CaO . . . . .	12,12	1,75	c (CaO) . . . . .	47,9	14,4
Na <sub>2</sub> O . . . . .	0,63	0,69	alk (Na <sub>2</sub> O + K <sub>2</sub> O)	6,0	13,4
K <sub>2</sub> O . . . . .	1,54	1,70	ti . . . . .	1,0	3,1
MnO . . . . .	0,07	0,09	p . . . . .	0,1	0,4
TiO <sub>2</sub> . . . . .	0,36	0,54	h (H <sub>2</sub> O <sup>+</sup> ) . . . . .	24,6	91,4
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	0,07	0,11	co <sub>2</sub> . . . . .	63,7	10,8
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup> . . . . .	1,98	3,57	m/c . . . . .	0,54	1,41
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup> . . . . .	1,61	4,53	si/al . . . . .	12,3	10,6
CO <sub>2</sub> . . . . .	12,55	1,03			
org. Substanzen .	0,40	14,02			

klären. Der Magnesiagehalt der Kolloidfraktion allein schon übersteigt aber bei weitem die gesamte Basenadsorptionskapazität der untersuchten Böden. Dazu haben Untersuchungen über das gegenseitige Verhältnis der austauschbaren Basen im Profilverlauf im Gegenteil gezeigt, dass der Anteil des Magnesiumions mit zunehmender Verwitterung zurückgeht. Der weit grössere Calcium-Umsatz der natürlichen Vegetation dürfte letzteres mindestens zum Teil erklären.) Ferner sind in der Verwitterungsschicht Titan und namentlich Phosphorsäure bedeutend angereichert vorzufinden. Der Anstieg des über 110° flüchtigen Wassers (h) von 24,6 auf 91,4 lässt auch hier am praktischen Beispiel den hervorragenden Einfluss der Hydratation auf die Gesteinsverwitterung erkennen.

Fig. 2 vermittelt ein Bild der Verschiebungen im Profilverlauf. A bedeutet den obersten Verwitterungshorizont, B den Horizont der stärksten Kolloid-anreicherung und C das ursprüngliche Molassegestein. Von der Ordinate im Punkt C = 0 sind die relativen Verluste (in %) — gemessen an dem im Verwitterungsrückstand am stärksten angereicherten Element — nach links abgetragen. Die starke Auswaschung der Erdalkalien (Bikarbonat) ist auf-fallend. Die Alkaliverluste erreichen dagegen nur einen geringen Betrag (stabile Silikate). Die Sesquioxide bilden zusammen mit der Kieselsäure das

mehr oder weniger beständige Bodengerüst. Titan erwies sich durchschnittlich als am rückstandstreuesten. Eine Sesquioxydanreicherung im B-Horizont, das wichtige analytische Kriterium für das Vorhandensein von Podsolierungs-vorgängen, besteht offensichtlich nicht. Fig. 2 bietet das Bild, wie man es von einer Braunerde verlangen würde.

Im eigentlichen Verwitterungsprodukt, dem Kolloidton, findet man die Gruppe der hauptsächlich gelförmig anfallenden Verwitterungsprodukte Kieselsäure und Sesquioxide wieder als durchschnittlich 88 % des Glüh-

rückstandes ausmachenden Hauptbestandteil. Auffallende Konstanz zeigen die Gehalte an Magnesium und Kalium mit rund 4 und 3 %. Die Magnesiaanreicherung im Verwitterungsverlauf (vergl. oben) ist in der starken Teilnahme am Gerüstaufbau des Kolloidtons begründet, den man sich keineswegs als ausschliesslich amorphes Verwitterungsgel vorstellen darf (vergl. Fig. 3). Die beiden anderen, bodenkundlich wichtigen Basen, Calcium und Natrium, treten im Kolloidton eher zurück. Im Durchschnitt aller Gesamt-Bodenanalysen ist das molekulare Verhältnis von Mag-

nesium zu Calcium 0,7 und steigt beim Uebergang zur Kolloidfraktion auf 2,1. Analog ist der Unterschied zwischen Kalium und Natrium: die entsprechenden Verhältniszahlen sind 1,5 und 5,4. Magnesium und Kalium sind also gegenüber Calcium und Natrium im Kolloidton rund je 3mal stärker vertreten als im Gesamtboden, der vorwiegend aus noch unvollständig und unverwittertem Material besteht. Im grossen und ganzen scheint bei der Kolloidbildung eine weitgehende chemische Auslese stattzufinden. Während das Kieselsäure-Sesquioxydverhältnis, das zur einfachen Charakterisierung der Kolloidfraktion am geeignetsten sein dürfte, dort sich in

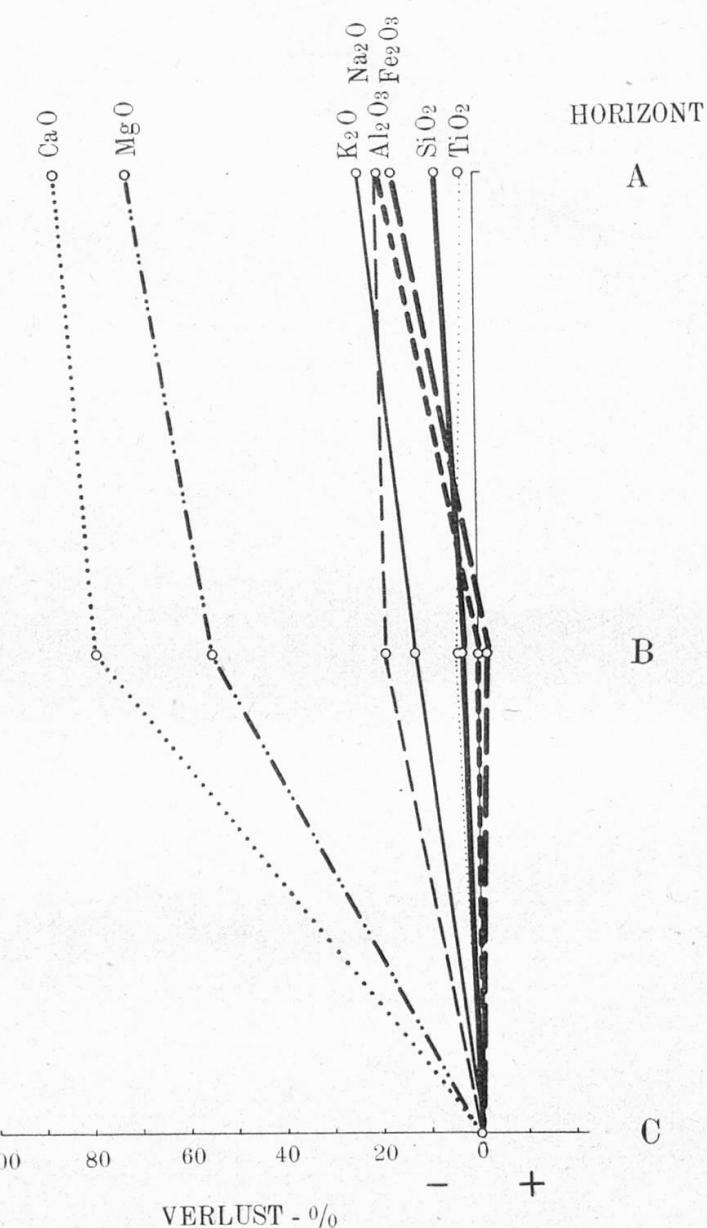


Fig. 2.  
Durchschnittliche relative Verluste bei der Verwitterung  
(Profil I—V).

den engen Grenzen von 2,3 bis 3,4:1 bewegt, schwankt es bei den zugehörigen Mutterböden von 5 bis 100:1. Es findet also im Kolloidton eine Zunahme der Sesquioxide auf Kosten der Kieselsäure statt. Der scheinbare Widerspruch mit der vorher festgestellten Kieselsäurezunahme mit fortschreitender Verwitterung im Gesamtboden beruht auf dem Quarzgehalt der untersuchten Molassegesteine. Es handelt sich daher dort um eine Anreicherung an unverwittertem Quarz, die mit dem Kolloidton als Verwitterungsneubildung nichts zu tun hat.

Aus der einheitlichen Zusammensetzung der Kolloidfraktion durch das ganze Bodenprofil kann geschlossen werden, dass die Durchschlammung von Kolloidmaterial mechanisch als Ganzes erfolgen musste, im Gegensatz zur chemischen Eluviation beim Podsol. Dieser Umstand ermöglicht eine zahlenmässige Abgrenzung der Braunerde von der Podsolverwitterung. Ein Vergleich der Kolloidfraktionen mit Hilfe der  $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$ -Verhältnisse im Profilverlauf einer Braunerde und eines Podsolos (vergl. Tabelle 3) zeigt einerseits Konstanz dieser Verhältnisse und anderseits infolge der chemischen Weglösungen der Sesquioxide eine beträchtliche Abnahme vom Eluvialhorizont A

Tabelle 3.

## Bodenklassifikationen mit Hilfe der Kolloidfraktionen.

Horizont		Molasse-Braunerde						Podsolböden			
		I	II	III	IV	V	VI	(Analysen aus der Literatur)			
$\text{SiO}_2$	A	3,2	3,1	3,4	3,1	2,8	2,5	4,0	2,7	8,8	3,8
	B	3,3	3,1	3,3	2,8	2,7	2,4	1,6	0,9	1,8	0,9
	C	3,4	3,2	3,2	2,9	3,1	3,4	2,4	1,7	2,8	1,4
$\text{Al}_2\text{O}_3$	A	4,1	3,8	4,2	3,9	3,7	3,3	4,7	3,2	9,6	4,8
	B	4,1	3,9	4,2	3,6	3,6	3,1	2,1	1,9	2,2	1,3
	C	4,4	4,0	4,1	3,7	4,5	6,8	3,2	2,1	3,6	2,1
$\text{Fe}_2\text{O}_3$	A	16	16	17	15	11	10	27	18	102	5,4
	B	16	15	15	13	11	9,7	6,2	1,6	10	2,7
	C	14	15	14	13	10	6,6	9,1	7,8	12	4,0
$\text{Fe}_2\text{O}_3$	A	4,1	4,1	4,2	3,9	3,0	3,1	5,7	5,7	11	3,5
	B	3,9	4,0	3,6	3,5	3,3	3,1	2,9	0,9	4,8	2,0
	C	3,2	3,8	3,3	3,4	2,1	1,0	2,8	3,7	3,4	1,9
Profilcharakterzahl		1,0	1,0	1,0	1,1	1,0	1,0	2,5	3,0	4,9	4,2
											3,2

zum Illuvialhorizont B. In Form eines A:B-Quotienten der  $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$ -Verhältnisse gelangt man zu einer «Profilcharakterzahl», die für Braunerde den Wert 1,0 annimmt, dagegen Podsolverwitterung anzeigt, sobald dieser Wert grösser wird. Profil IV mit der Profilcharakterzahl 1,1 ist eine völlig entkalkte, leicht podsolierte Braunerde in einem Fichtenwald, von dem man weiss, dass er einen ungünstigen Einfluss auf die Bodenentwicklung ausübt, indem er die Versauerung herbeiführt und damit Anstoss zu Podsolierungserscheinungen gibt.

Neuere Kolloidtonuntersuchungen amerikanischer Autoren liessen die Kolloidfraktion  $< 1 \mu$  frei von Resten unverwitterter primärer Minerale vermuten. Aus den in Fig. 3 wiedergegebenen schematischen Röntgendiagrammen ist jedoch ersichtlich, dass Quarz in diesen Fraktionen noch nachgewiesen werden kann. Das oberste Diagramm stellt reinen Quarz dar. Das

## RÖNTGENDIAGRAMME VON TONFRAKTIONEN

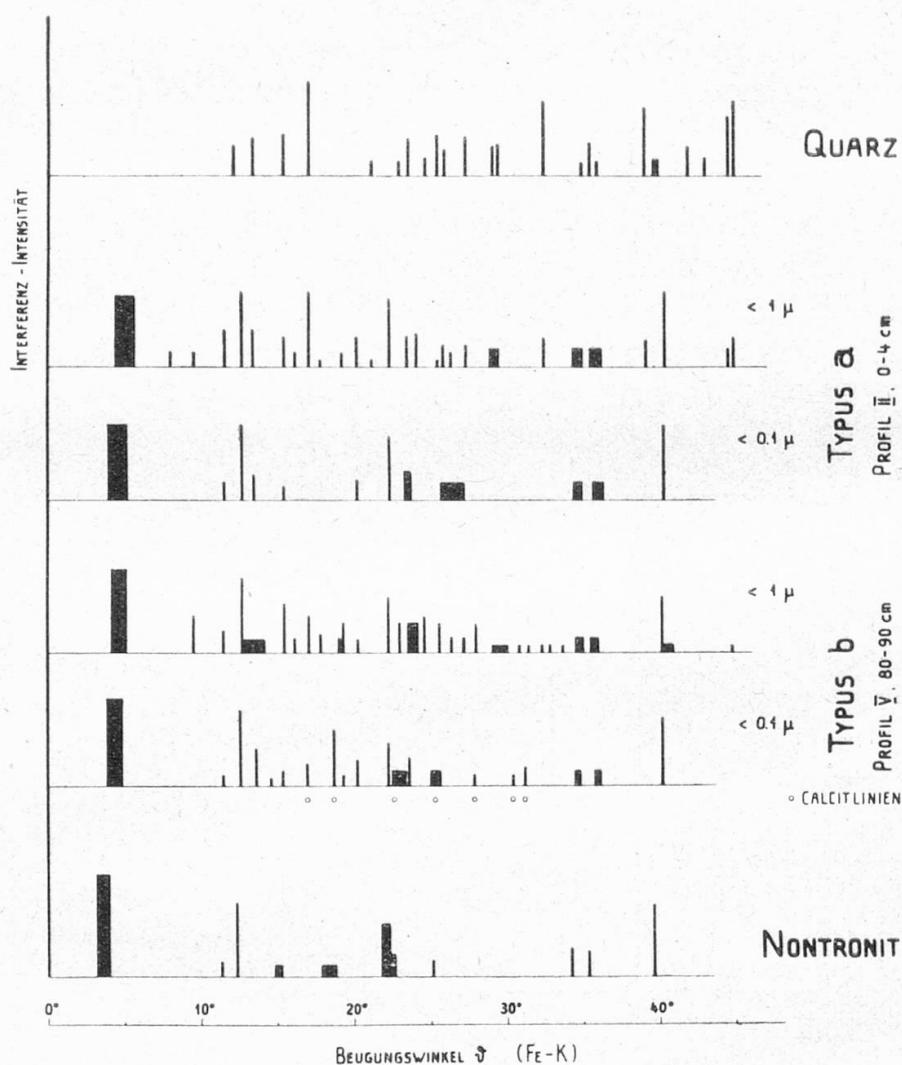


Fig. 3.  
Schematische Röntgendiagramme

(Abszisse: Beugungswinkel  $\delta$  bei Fe-K-Strahlung, Ordinate: Intensität der Interferenzlinien).  
Debye-Scherrer-Aufnahmen von Dr. E. Brandenberger, Mineralog. Institut der E. T. H.

zweite und vierte Diagramm entsprechen den Aufnahmen zweier Kolloidfraktionen  $< 1 \mu$ , während im dritten und fünften Diagramm je eine, aus den darüberstehend dargestellten Fraktionen mit Hilfe der Ultarzentrifuge abgetrennte Fraktion  $< 0,1 \mu$  beigefügt ist. In diesen feinsten Fraktionen ist Quarz röntgenographisch nicht mehr nachweisbar. Das noch vorhandene Liniensystem ist dasjenige der Tonminerale aus der Montmorillonit-Nontonitgruppe, wie ein Vergleich mit dem untersten Diagramm von reinem Non-

tronit zeigt. Die vorhandenen geringen Differenzen können beim heutigen Stand der Methode und den noch spärlich vorhandenen systematischen Röntgenuntersuchungen über Tonminerale noch nicht endgültig gedeutet werden.

Um schliesslich einen mehr praktischen kleinen Ueberblick über die Nährstoffverhältnisse zu gewinnen, wurden Phosphorsäure und Kali im Bikarbonatauszug nach *Dirks* und *Scheffer* bestimmt. Während  $K_2O$ , das in der

Kolloidfraktion gewissermassen aufgespeichert wird, in den Oberkrumen in ausreichendem Masse vorhanden ist, kann dasselbe auf Grund des bikarbonatlöslichen Anteils von  $P_2O_5$  nicht gesagt werden. Unter den übrigen wichtigen Mineralstoffen unterliegt der Kalk der stärksten Auswaschung, und es ist längst nachgewiesen, dass trotz dem Kalkreichtum der Molasse im allgemeinen auch bei uns für den gesicherten Bestand kalkbedürftiger Pflanzen vielerorts zu wenig Kalk vorhanden ist. Bezuglich der Magnesia dürften etwa ähnliche Verhältnisse vorliegen wie für Kali: beide sind regelmässig und als Basen relativ stark im Verwitterungskomplex vertreten; weshalb die Frage einer Magnesiadüngung bei den schweren Molasseböden kaum grosses Interesse beanspruchen dürfte.

Zum Schluss zeigt Fig. 4 eines der untersuchten Profile aus einem Mischwald auf kalkreicher oberer Süßwassermolasse. Die Karbonate sind auf eine Tiefe von 40 cm ausgewaschen. Die Bodenreaktion ist neutral in der Oberkrume mit einem pH von 6,75, nimmt nach unten ständig zu und erreicht in etwa 60 cm Tiefe den Wert 8,5. Die ausgeprägte, polyedrisch-kantige Krümelstruktur lässt auf einen basengesättigten Adsorptionskomplex schliessen. Der

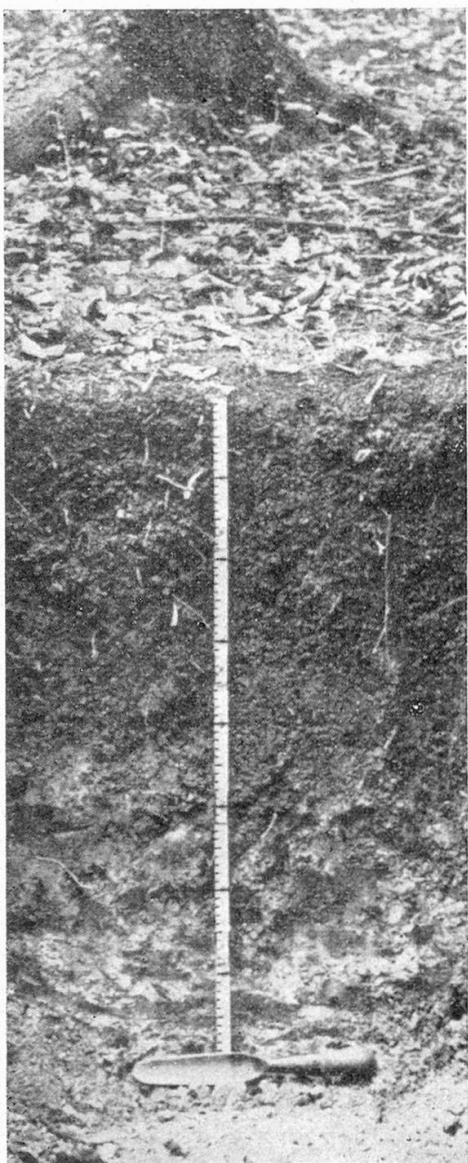


Fig. 4.

Profil II

(Beerberg bei Turbenthal, Zeh.).

Humusgehalt beträgt 13% in der Oberkrume und nimmt nach unten diffus ab. Das C/N-Verhältnis sinkt gleichzeitig von 18 auf 9. Die Farbe geht von dunkelgraubraun in die hellgraubraune bis grünliche des Muttergestein über. In der Schicht von 15—20 cm ist ein Maximum an Kolloidstoffen anzutreffen. Verschiebungen zwischen den Hauptkonstituenten des Verwitterungskomplexes, Kieselsäure und Sesquioxide, sind im Profilverlauf nicht

nachzuweisen. Es liegt ein gut entwickelter Vertreter der Braunerdeserie vor, deren Verbreitung in der Schweiz auf der bereits eingangs erwähnten vorzüglichen Bodentypenkarte der Schweiz von *H. Pallmann und H. Gessner* dargestellt ist.

*G. Kästler-Liebefeld-Bern* referiert über das Thema:

**Die Qualitätsbestrebungen in der Schachtelkäseindustrie  
und ihr gesetzlicher Schutz.**

(Diese Mitteilungen, 26, 71 (1935).)

Hierauf spricht *U. Weidmann-Liebefeld-Bern* über:

**Die Beurteilung des Frischezustandes von Futtermitteln  
auf Grund chemischer Untersuchungen.**

Die Untersuchung der Handelsfuttermittel, wie sie an den landwirtschaftlichen Untersuchungsanstalten ausgeführt wird, zerfällt im allgemeinen in eine rein chemische, die eine Bestimmung des Gehaltes an wertbestimmenden Stoffen wie Eiweiss, Fett, Kohlenhydrate usw. bezieht, in eine Prüfung auf Echtheit und Reinheit und in eine Prüfung auf den Frischezustand. Für die Bestimmung des Nährstoffgehaltes und in der neuern Zeit auch für die Echtheit und Reinheit bestehen in den verschiedenen amtlichen Methodenbüchern niedergelegte, genau umschriebene Methoden. Anders verhält es sich mit der Bestimmung des Frischezustandes bzw. der Unverdorbenheit der Handelsfuttermittel. Wohl gibt es amtliche Vorschriften, nach denen die gelieferten Futtermittel unverdorben sein sollen. Auch werden, wie die tägliche Kontrollpraxis lehrt, von den Lieferfirmen Garantien, wie handelsüblich gesund oder frisch geleistet. Darüber aber, was unter der Garantie «unverdorben» oder «handelsüblich frisch» für die verschiedenen Handelsfuttermittel zu verstehen ist, schweigt man sich im allgemeinen aus. Es fehlt vor allem auch an Grenzzahlen, die als Maßstab für die Beurteilung von normal und anormal beschaffener Ware dienen können. Für den Begutachter von Futtermitteln ergeben sich hieraus sehr unbefriedigende und manchmal sehr unliebsame Zustände.

Die für die Begutachtung des Frischezustandes der Handelsfuttermittel wohl am meisten angewandte und bis jetzt wichtigste Untersuchungsmethode ist die der Sinnenprüfung. Je nach dem Grad der hiefür notwendigen Eignung des Begutachters, je nach seiner Empfindlichkeit für Geruchs- und Geschmackseindrücke kann diese Prüfung zu mehr oder weniger zuverlässigen Resultaten führen. Sie wird aber stets die Fehler und Mängel subjektiver Schätzung tragen und ist namentlich in Grenz- und Zweifelsfällen nicht genügend beweiskräftig. Man ist deshalb seit langem bemüht, diese Sinnenprüfung soweit als möglich durch objektive chemische und teilweise biologische Prüfungsmethoden zu ersetzen, mit Hilfe derer der Frischegrad der Futtermittel zahlenmäßig ausgedrückt bzw. die Resultate der Sinnenprüfung gestützt werden können.

Da sich unsere Anstalt seit Jahren mit dieser Materie befasst, so sei es mir gestattet, einmal in Ihrem Kreise über die bei diesen Arbeiten gemachten Erfahrungen zusammenhängend zu referieren. Es handelt sich hierbei um die Untersuchungsresultate von grössern Versuchsreihen, die mit verschiedenen sinnlich wahrnehmbar frischen und verdorbenen Futtermitteln angestellt wurden, die, wie wir an dieser Stelle ausdrücklich bemerken möchten, zum Teil allerdings schon veröffentlicht worden sind, die aber, weil ein Spezialgebiet betreffend, dennoch ein gewisses Interesse haben dürften.

Was nun die einzelnen Futtermittelgruppen anbelangt, so ist schon vor Jahren empfohlen worden, für die Oelkuchen die Azidität des Fettes, d. h. den Gehalt desselben an freien Fettsäuren bzw. dessen Säuregrad zu bestimmen und deren mehr oder weniger hohen Gehalt für die Qualitätsbeurteilung dieser Futtermittel heranzuziehen. Dazu sind aber für jede Oelkuchengattung Grenzzahlen nötig, aus denen hervorgeht, bei welchem Gehalt an freien Fettsäuren der fragliche Oelkuchen als frisch, weniger frisch oder verdorben bezeichnet werden darf. Durchgeht man die diesbezügliche Literatur, so müssen die Angaben hierüber als spärlich bezeichnet werden. Von Wilk (Zeitschrift für das landw. Versuchswesen in Oesterreich 1914, S. 231, 1915, S. 485) und fast gleichzeitig von Beneschowsky (Zeitschrift für das landw. Versuchswesen in Oesterreich 1916, S. 103) wurde an Hand zahlreicher Analysenwerte versucht, für die Azidität verschiedener Futtermittel, insbesondere für die der Oelkuchen, Mittelwerte und Grenzzahlen aufzustellen. Besonders wertvoll ist die Arbeit von Beneschowsky, weil die Mehrzahl der Oelkuchen, die er hinsichtlich ihres Fettsäuregehaltes untersuchte, im Gegensatz zu dem von Wilk untersuchten Material nicht Handelsproben waren, sondern von einer Betriebskontrolle stammten und daher als sehr frisch gelten konnten. Hinsichtlich des Gehaltes an freien Fettsäuren teilt Beneschowsky die Oelkuchen in zwei grosse Gruppen ein, in säurearme und sährereiche. Zu den säurearmen Oelkuchen gehören ausser den Kürbiskernkuchen und Sonnenblumenkuchen die uns besonders interessierenden Leinkuchen. Zu den sährereichen Oelkuchen zählen die für uns wichtigen Erdnuss- und Sesamkuchen. Da sich bei normal beschaffenen säurearmen Kuchen der Gehalt des Rohfettes an freien Fettsäuren in verhältnismässig engen Grenzen bewegt, so ist nach Beneschowsky ein hoher Fettsäuregehalt solcher Kuchen als ein sicheres Kennzeichen für eine lang gelagerte bzw. nicht frische Ware aufzufassen, während bei den ohnehin sähreren Oelkuchen aus der Höhe des Fettsäuregehaltes des Rohfettes keine sichern Schlüsse auf die Frische oder das Alter der Ware sich ziehen lassen. Auch wir waren seit Jahren bestrebt, uns auf Grund selbst ausgeführter Untersuchungen ein eigenes Zahlenmaterial zu schaffen, um uns damit ein selbständiges Urteil in dieser Frage bilden zu können. Wir berücksichtigten bei unsren Untersuchungen nur die drei bei uns gebräuchlichsten Oelkuchensorten, die Erdnuss-, Sesam- und Leinkuchen. Die Bestimmung des Gehaltes des Oelkuchen-

fettes an freien Fettsäuren wurde in bekannter Weise in dem bei der Fettbestimmung erhaltenen Rohfett nach König vorgenommen.

Was nun die von uns ermittelten Untersuchungsergebnisse anbelangt, so schwankte in 215 von uns untersuchten Proben von *Erdnusskuchen*, die alle auf Grund der Sinnenprüfung als unverdorben angesprochen werden mussten, der Gehalt des Rohfettes an freien Fettsäuren, als Oelsäure berechnet, innerhalb weiten Grenzen und betrug 6,81 bis 84,6%. Im Einklang mit den Ergebnissen von Beneschowsky konnte festgestellt werden, dass die Bestimmung des Gehaltes an freien Fettsäuren in Erdnusskuchen keine sichern Anhaltspunkte für die Beurteilung ihrer Qualität bieten kann. Immerhin dürfte ein niedriger Gehalt an freien Fettsäuren als ein günstiges Zeichen für die Beschaffenheit eines Erdnusskuchens aufzufassen sein. Ähnlich gestalteten sich die Verhältnisse bei den 63 auf ihren Gehalt an freien Fettsäuren untersuchten Proben von *Sesamkuchen*, deren Frische bis auf eine, nach dem Geruch und Geschmack zu schliessen, nichts zu wünschen übrig liess. Für diese Oelkuchengruppe betrug der niedrigste ermittelte Oelsäuregehalt im Rohfett 10,9% und der höchste 81,1%. Nach unsren Untersuchungen können auch bei den Sesamkuchen aus der mehr oder weniger hohen Azidität des Rohfettes mit Ausnahme der besonders niedrigen Werte keine sichern Schlüsse auf deren Unverdorbenheit bzw. Verdorbenheit gezogen werden. Ein Sesamkuchen kann unter Umständen eine sehr hohe Azidität des Rohfettes aufweisen, ohne dass man ihn deshalb als verdorben ansprechen darf.

Was die dritte in den Bereich unserer Untersuchungen gezogene Oelkuchengruppe, nämlich die *Leinkuchen* anbelangt, so enthielten 132 auf Grund der Sinnenprüfung als unverdorben beurteilte Proben Oelsäuregehalte im Rohfett von 1,16 bis 33,6%. Sieben wegen Verdorbenheit beanstandete Muster dagegen wiesen im Rohfett Oelsäuregehalte von 55,5 bis 79,5% auf. Nach unsren Untersuchungen können somit aus der Azidität des Leinkuchenfettes Schlüsse gezogen werden auf die Qualität der Leinkuchen, und zwar in dem Sinne, dass ein hoher Gehalt an freien Fettsäuren auf eine mangelhafte Frische bzw. Verdorbenheit hindeutet. Da von den von uns geprüften Proben 119 = 86,2% aller Muster Oelsäuregehalte von nicht mehr als 15% aufwiesen, dürfte diese Zahl als höchste Grenze für normal beschaffene Ware genügen.

Im Anschluss an die Oelkuchen sei erwähnt, dass wir in 7 normal beschaffenen Proben von *Leinsaat* und *Leinsaatschrot* Oelsäuregehalte im Rohfett von 1,1 bis 3,31%, im Mittel 1,8%, ermittelten. Der Oelsäuregehalt von 3 wegen mangelhafter Frische beanstandeten Proben dagegen betrug 33,9 bis 65,3%. Die mehr oder weniger hohe Azidität des Rohfettes bietet somit auch gute Anhaltspunkte zur Beurteilung des Frischezustandes von Leinsamen und Leinsamenschroten.

Nach diesen Darlegungen über die Frischebestimmung der Oelkuchen und Oelsaaten möchte ich Ihnen einige Daten mitteilen, die uns als Grundlage für die Frischebestimmung von gewissen Kategorien von Mühlenprodukten dienen.

Das Hauptkontingent der zu dieser Gruppe gehörenden Erzeugnisse bildeten für uns bis vor kurzer Zeit die *Weizenfuttermehle*, von denen in den letzten Jahren jährlich mehr als 1000 Proben zur Untersuchung eingesandt wurden. Es handelte sich hierbei fast ausschliesslich um ganz helle Importfuttermehle französischer Provenienz, die zum grossen Teil im Typ unserem Backmehl ähnelten. Es lag daher nahe, für die Frischebestimmung dieser Futtermehle den Säuregrad der wässerigen Aufschlämmung heranzuziehen, und zwar bedienten wir uns hiezu der bekannten im Lebensmittelbuch niedergelegten Methode von Fellenberg. Die nach dieser Methode ermittelten Säuregrade von 108 untersuchten unverdorbenen Proben von französischem Zweiermehl und ähnlichen Typen wie PI und Corbeil waren sehr niedrig und schwankten innerhalb ganz geringer Grenzen. Sie betrugen 3,6 bis 6,4. Als oberer Grenzwert für helles Weizenfuttermehl von normaler Beschaffenheit würde der Säuregrad 6 der gegebene sein. Bei wegen *Verdorbenheit* beanstandeten französischen Weizenfuttermehlen hellen Typs konnten wir Säuregrade bis zu 28,3 bestimmen.

Der Säuregrad von *unverdorbenem* französischem *Dreiermehl* war entsprechend dem dunkleren Typ höher als der der französischen Zweiermehle und ähnlicher Typen. 72 Dreiermehle, deren Frischezustand nach der Sinnenprüfung nichts zu wünschen übrigliess, wiesen Säuregrade von 6,4 bis 9,6 auf. Der Säuregrad 9 wurde nur 3 Mal überschritten. Für normal beschaffene französische Dreiermehle dürfte somit der Säuregrad 9 als obere Grenze angesehen werden. In *schlecht* beschaffenen Dreiermehlen ermittelten wir Säuregrade bis zu 32,8.

Für die Beurteilung des Frischezustandes von Futtermehlen *inländischer* Herkunft kann die Bestimmung des Säuregrades der wässerigen Aufschlämmung nicht verwendet werden, da diese Produkte im Typ grossen Schwankungen unterworfen sind. Derartige als Weizenfuttermehl bezeichnete Erzeugnisse bestehen manchmal aus Mischungen von eigentlichem Weizenfuttermehl und wechselnden Mengen von Feinkleie. Ueber die Frische von solchen dunklen Futtermehlen wie auch von Weizengrob- und -feinkleie und andern Mühlenprodukten mit schwankendem oder konstantem Mehlgehalt, wie z. B. auch der erwähnten Importfuttermehle, gibt der Säuregrad des Rohfettes nach unsern Erfahrungen guten Aufschluss.

Die von uns ermittelten Grenz- und Mittelzahlen der nach der Sinnenprüfung als verdorben und unverdorben befundenen Erzeugnisse haben wir in der nachstehenden Tabelle zusammengestellt. Ausser den Mühlenprodukten zogen wir auch noch ein tierisches Abfallprodukt, das *Knochenfutter*.

*mehl*, das in der letzten Zeit häufiger zur Kontrolle eingesandt wird, in den Bereich unserer Untersuchungen.

	Säuregrad des Rohfettes			
	Unverdorben		Verdorben	
	Grenzzahlen	Mittelzahl	Grenzzahlen	Mittelzahl
Weizenfuttermehl, helles . . . . .	36—82	53	100—292	191
» , dunkles . . . . .	39—82	56	111—326	209
Weizengrob- und -feinkleie . . . . .	47—89	68	108—317	181
Gemahlene Gerste und Gerstenfuttermehl	26—64	44	105—300	180
Gemahlener Mais und Maisfuttermehl .	16—34	27	104—288	196
Knochenfuttermehl . . . . .	4—14	11	60—201	136

Ein Blick auf die Tabelle zeigt mit aller Deutlichkeit, dass im Säuregrad des Rohfettes der unverdorbenen und der verdorbenen Proben grosse Unterschiede bestehen. Der mittlere Säuregrad des Rohfettes von *unverdorbenen hellen* und *dunklen* Weizenfuttermehlen beträgt z. B. 53 und 56 mit Schwankungen von 36 bis 82. Die *verdorbenen* hellen und dunklen Weizenfuttermehle dagegen weisen im Mittel Säuregrade des Rohfettes von 191 und 209 auf. Die Schwankungen betragen 100 bis 326. Ebenfalls grosse Unterschiede lassen sich bei den übrigen untersuchten Mühlenprodukten und beim Knochenfuttermehl feststellen. Bezüglich der für diese Produkte ermittelten Zahlenwerte möchten wir der Kürze wegen auf die Tabelle verweisen. Zwischen dem Säuregrad des Rohfettes und der Beschaffenheit von Mühlenprodukten und im weitern auch bei Knochenfuttermehl bestehen somit auf Grund unserer Untersuchungen ganz bestimmte Beziehungen, und zwar deutet ein hoher Säuregrad des Rohfettes auf eine nicht frische Ware hin. Die Bestimmung der Azidität des Rohfettes ist für die Feststellung der Frische für die genannten Produkte sehr gut brauchbar. Wir verwenden sie denn auch fast täglich in unserer Kontrollpraxis. Unsere Erfahrungen decken sich bezüglich der Kleie voll und ganz mit denjenigen von *Marchadier* und *Goujon* (*Les Empoisonnements du Bétail*, p. 88), zweier französischer Autoren, welche für die Qualitätsbeurteilung des genannten Produktes schon im Jahr 1912 die Bestimmung der Azidität des Rohfettes empfahlen und Grenzzahlen angaben. Sie stehen aber im schroffen Gegensatz zu den Feststellungen von *Günther*, nach dessen Angaben in einer im Jahre 1931 (*Fortschritte der Landwirtschaft*. Bd. 6, S. 243) erschienenen Arbeit aus dem Säuregrad des Rohfettes von Müllereiprodukten keine Schlüsse auf deren Frischezustand gezogen werden können.

Unsere Untersuchungen sollen fortgesetzt werden. Es ist beabsichtigt, noch mehr Zahlenmaterial, namentlich auch von andern in Betracht kommenden Produkten, zu sammeln. Fachkollegen wären wir für ihre Mitarbeit sehr dankbar.

Als letzter Redner behandelt *F. von Grünigen-Liebefeld-Bern* das Thema:

**Die physiologische Bedeutung des Mineralstoffgehaltes  
im Wiesenfutter mit besonderer Berücksichtigung des Kalis.**

Da die meisten fütterungstechnischen Forschungen über Rauhfutter vom Standpunkt der quantitativen Verbesserung der Wiesen- und Weidenerträge ausgehen, erfolgt die Beurteilung eines Wiesenfutters in der Regel nach seinem Gehalt an verdaulichen organischen Nährstoffen. Aus dem Gehalt an Eiweiss, Fett und Kohlehydraten berechnet man die Stärkeinheiten, die Nährstoffeinheiten oder die kalorischen Energiewerte des Futters. Auch bei der Bewertung der Futterwirkung wird vorwiegend diese Forschungsrichtung verfolgt. Dem Mineralstoffgehalt des Futters wird im allgemeinen auch heute noch zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt. Seine Bedeutung erkennt man gewöhnlich erst dann, wenn in einem Betriebe, als Folge eines Mangels oder eines unrichtigen Mengenverhältnisses der einzelnen Mineralstoffkomponenten im Futter, Störungen im Wachstum oder im Gesundheitszustand der Tiere auftreten. Zahlreiche Untersuchungen, die vom human- und veterinärmedizinischen Standpunkt aus durchgeführt wurden, haben ergeben, dass der Aschengehalt der Nahrung einen grossen Einfluss auf die normale Funktion der Lebensvorgänge aller Organismen auszuüben vermag. Wir gehen daher nicht fehl, wenn wir annehmen, dass die Qualität der vihwirtschaftlichen Erzeugnisse, die in engem Zusammenhang mit dem Gesundheitszustand der Tiere steht, ebenfalls in einem bestimmten Zusammenhang mit dem Mineralstoffgehalt des Futters stehen muss. Aus diesem Grunde ist es schon seit einer Reihe von Jahren das Bestreben unserer Anstalt, den Ursachen verschiedener Erkrankungen der Viehbestände nachzugehen, die in manchen Gegenden unseres Landes auftreten und auf eine ungünstige Mineralstoffzusammensetzung des Futters hindeuten.

Für die meisten unserer landwirtschaftlichen Nutztiere stellt das Rauhfutter die wichtigste Mineralstoffquelle dar. Ein richtiges Mineralstoffverhältnis im Grün- und Dürrfutter ist deshalb auch in erster Linie massgebend für eine richtige Mineralstoffernährung unserer Viehbestände. Ein einseitiger Ueberschuss oder ein Mangel an bestimmten Mineralstoffen bei der Fütterung wirkt immer nachteilig auf den Organismus der Tiere. Vor allem tritt ein Rückgang ihrer Leistungsfähigkeit ein. In milchwirtschaftlichen Kreisen wird heute auch vielfach die Ansicht vertreten, dass in solchen Fällen neben einem Rückgang im Milchertrag eine Verschlechterung der Qualität der Milch in bezug auf ihre Eignung für die Emmentalerkäserei zu beobachten sei. Es ist nicht ausgeschlossen, dass hier gewisse, wenn auch nur indirekte Beziehungen vorhanden sind, die mit Stoffwechsel- und damit bedingten Sekretionsstörungen bei der Milchbildung zusammenhängen und so gewisse Veränderungen der biologischen Eigenschaften der Milch zur Folge haben. Diese Frage ist aber heute noch sehr wenig abgeklärt.

Unsere Untersuchungen beschränken sich deshalb vorerst nur auf Ernährungsstörungen, die das normale Wachstum und die allgemeinen Lebensfunktionen benachteiligen.

Wachstumsstörungen und krankhafte Erscheinungen, die auf eine mangelhafte mineralstoffliche Zusammensetzung des Wiesenfutters hindeuten, werden bei uns nicht nur in Gegenden mit ungünstigen Bodenverhältnissen beobachtet, wie z. B. in einzelnen Gebieten des Jura und der Voralpen, die besonders phosphorsäurearmes Futter liefern, sondern sie treten in weiter Verbreitung gerade in unsren besten Futterbaugebieten auf. Manche Anzeichen deuten darauf hin, dass sie in engem Zusammenhang stehen mit der intensiven und einseitig kalireichen Güllendüngung. An unserer Anstalt hat Dr. *E. Ritter* eine Anzahl solcher Fälle vom Standpunkt des Phosphorsäure- und Kalkproblems aus bearbeitet. Bei unseren neuen Untersuchungen verfolgen wir zur Hauptsache die Kalifrage, wobei wir unsere Aufmerksamkeit in erster Linie der Wirkung des vielfach beobachteten Kaliüberschusses im Wiesenfutter zuwenden.

In einer kürzlich im Landwirtschaftlichen Jahrbuch der Schweiz erschienenen Arbeit haben Dr. *E. Truninger* und ich die Ergebnisse der in den letzten zehn Jahren an unserer Anstalt durchgeföhrten Untersuchungen von Wiesenbeständen und einzelnen Wiesenpflanzen aus Reinsaaten und gemischten Beständen zusammengestellt<sup>1)</sup>. Zur Untersuchung kamen 1677 Wiesenbestände aus unserem Arbeitsgebiet und 37 einzelne Pflanzenarten, welche in unseren Wiesen bestandesbildend oder als starke Verunkrautung auftreten. Das Pflanzenmaterial wurde auf seinen Gehalt an Phosphorsäure, Kali und Kalk untersucht. Nach diesen Untersuchungen beträgt der mittlere Gehalt des Wiesenfutters an diesen drei Nährstoffen:

0,65% Phosphorsäure ( $P_2O_5$ ),  
2,81% Kali ( $K_2O$ ) und  
1,33% Kalk ( $CaO$ ).

Wiesenbestände, die eine normale botanische Zusammensetzung aufweisen, d. h. nicht einen einseitigen Bestand von Gräsern, Kleearten oder anderen Wiesenpflanzen darstellen, unterscheiden sich in der Regel nach ihren mittleren Mineralstoffgehalt nur wenig voneinander, sofern nicht durch intensive, kalireiche Güllendüngung das Nährstoffgleichgewicht im Boden stark verändert wird. Grössere Unterschiede treten aber zwischen den einzelnen Pflanzenfamilien auf. Als Beispiel sind in der folgenden Tabelle die Gehaltszahlen einiger wichtiger Wiesenpflanzen wiedergegeben:

<sup>1)</sup> *E. Truninger* und *F. von Grünigen*: Ueber den Mineralstoffgehalt einiger unserer wichtigsten Wiesenpflanzen mit besonderer Berücksichtigung der physiologischen Bedeutung des Kalis im Wiesenfutter. Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz, 49, S. 100-127 (1935).

*Phosphorsäure-, Kali- und Kalkgehalt einiger Wiesenpflanzen.*

Pflanzenart	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	K <sub>2</sub> O %	CaO %
Knaulgras ( <i>dactylis glomerata</i> ) . . . . .	0,85	3,46	0,70
Ital. Raigras ( <i>lolium italicum</i> ) . . . . .	0,77	2,68	0,71
Engl. » ( » <i>perenne</i> ) . . . . .	0,88	2,79	0,73
Fromental ( <i>arrhenatherum elatius</i> ) . . . . .	0,80	3,38	0,62
Goldhafer ( <i>trisetum flavescens</i> ) . . . . .	0,69	3,00	0,70
Timothe ( <i>phleum pratense</i> ) . . . . .	0,59	2,59	0,64
Rotklee ( <i>trifolium pratense</i> ) . . . . .	0,67	3,20	2,83
Weissklee ( <i>trifolium repens</i> ) . . . . .	0,95	3,82	2,40
Luzerne ( <i>medicago sativa</i> ) . . . . .	0,69	3,20	2,79
Löwenzahn ( <i>taraxacum officinale</i> ) . . . . .	0,99	4,57	1,57
Wiesenkerbel ( <i>anthriscus silvestris</i> ) . . . . .	1,11	4,54	2,49
Bärenklau ( <i>heracleum sphondylium</i> ) . . . . .	1,47	6,30	2,46
Hahnenfuss ( <i>ranunculus acer</i> ) . . . . .	1,21	4,05	1,75

Aus dieser Zusammenstellung geht hervor, dass die Gräser ein relativ kalkarmes Futter liefern, während die Kleearten als kalkreiche Pflanzen zu bezeichnen sind. Nach ihrem Gehalt an Phosphorsäure und Kali unterscheiden sie sich nur wenig voneinander. Die übrigen Wiesenpflanzen, vor allem der Bärenklau, fallen besonders durch ihren hohen Kaligehalt auf.

Während bei den meisten Pflanzen der Phosphorsäuregehalt und der Kalkgehalt durch übermäßig hohe Phosphorsäure-, respektive Kalkdüngung nur wenig beeinflusst werden kann, beobachtet man bei reichlicher Kalidüngung eine sehr starke Zunahme des Kaligehaltes der Pflanzen. Diese Tatsache ist auf die Eigentümlichkeit zurückzuführen, dass die meisten Pflanzen mit diesem Mineralstoff einen sogenannten Luxuskonsum treiben, indem sie grössere Mengen aufnehmen und in den Zellen der Stengel und Blätter festlegen, als für den normalen Aufbau der Pflanze notwendig sind.

Diese vermehrte Kaliaufnahme der Futterpflanzen, die in vielen Fällen das Zwei- bis Zweieinhalfache des normalen Kaligehaltes beträgt, bildet eine ernste Gefahr für unsere Landwirtschaft, speziell für unsere Tierhaltung. Tatsächlich sind uns aus dem ganzen Gebiet der deutschsprachigen Schweiz Klagen über Erkrankungen ganzer Viehbestände eingegangen, wobei die Anfangssymptome der beobachteten Gesundheitsstörungen stets lecksuchtartiger Natur sind, in manchen Fällen aber bald sehr ernste Formen annehmen. Wir haben gegenwärtig mehrere Fälle in besonderer Bearbeitung, die zweifellos auf ein Missverhältnis im Mineralstoffgehalt des Futters zurückzuführen sind. Die chemische Untersuchung des Futters ergibt bei diesen Fällen fast regelmässig, dass Kalk und Phosphorsäure in normalen Mengen und richtigem gegenseitigem Verhältnis vorhanden sind, dass aber der Kaligehalt 6 bis 7% und mehr beträgt. In diesen Betrieben erhalten die Tiere mit einer Tagesration von 15 kg Grastrockensubstanz 0,9 bis 1 kg Kali als K<sub>2</sub>O berechnet, während die Kalizufuhr normalerweise bei unserem

Wiesenfutter nur 370 bis 460 Gramm beträgt. Bemerkenswert ist ferner, dass der Natriumgehalt dieser übermäßig kalireichen Wiesenpflanzen in der Regel sehr klein ist. Wir kennen viele Fälle aus unseren Untersuchungen und aus der Literatur, wo der Natrongehalt von Wiesenfutter neben einem hohen Kaligehalt weniger als 0,1% Na<sub>2</sub>O beträgt, in einzelnen Fällen sogar nur 0,02 bis 0,04%.

Infolge der knapp bemessenen Zeit ist es mir nicht möglich, diese Tatsachen durch einige Beispiele zu belegen. Dies wird in einer späteren Arbeit erfolgen, soweit es nicht in der vorgenannten Publikation im Landwirtschaftlichen Jahrbuch der Schweiz bereits geschehen ist. Im folgenden möchte ich nur noch einige Bemerkungen zu der physiologischen Bedeutung dieser Missverhältnisse im Mineralstoffgehalt des Wiesenfutters beifügen. Dabei werde ich mich auf die Frage der Alkalien beschränken und mich im wesentlichen an den von Dr. E. Truninger und mir in der erwähnten Arbeit vertretenen Standpunkt halten.

Die Alkalimetalle Natrium und Kalium scheinen in den Futtermitteln als Ionen oder Salze anorganischer und organischer Säuren vorzukommen. Die Alkalosalze der Pflanzen zeichnen sich besonders durch ihre leichte Löslichkeit aus. Sie können schon durch Beregnen des Dürrfutters zum Teil ausgewaschen werden. Nach Versuchen von E. Crasemann in Zürich können die Kaliverluste im Heu bei schlechtem Erntewetter bis 48% betragen. Diese leichte Löslichkeit der Kalium- und Natriumverbindungen bedingt, dass sie von den Verdauungssäften vollständig gelöst und zum Grossteil vom Körper resorbiert werden.

Die Funktionen der resorbierten Alkalien sind verschiedener Natur. Sie können beim Aufbau neuer Körpersubstanz als Baustoffe dienen, ferner bei den chemisch-physikalischen Regulationen im Körper verwendet und mehr oder weniger aufgespeichert oder als Bestandteile der Milch im Sekretionsgewebe des Euters verarbeitet werden. Ein Teil wird schliesslich, ohne eine weitere Funktion im Körper ausgeübt zu haben, durch die Nieren wieder ausgeschieden. Normalerweise werden die Ueberschüsse des im Futter aufgenommenen Kaliums und Natriums restlos im Harn ausgeschieden. Dies erfolgt in der Regel auch dann, wenn vorübergehend sehr grosse Mengen aufgenommen werden, allerdings nur unter der Voraussetzung einer störungsfreien Nierentätigkeit.

Für die tierische Ernährung ist nicht die absolute Menge Kalium oder Natrium im Futter allein massgebend, sondern vielmehr das gegenseitige Verhältnis dieser beiden Stoffe. Ein Mangel an Natrium kann vielfach durch Beifütterung von Natriumchlorid ausgeglichen werden. Geschieht dies nicht, so entstehen Stoffwechselstörungen, die man nach ihren Anfangssymptomen kaum von denen unterscheiden kann, die durch Mangel an Kalk oder Phosphorsäure oder durch Vitaminmangel hervorgerufen werden. Schon N. Zuntz hat im Jahre 1912 darauf hingewiesen, dass durch ein unrichtiges Kalii-

Natron-Verhältnis Lecksucht ebensogut entstehen kann wie durch einen Mangel an Kalk oder Phosphorsäure.

Ein grosser Kaliüberschuss im Futter kann sich besonders gefährlich in bezug auf das Kalium-Natrium-Gleichgewicht im Körper auswirken. Bei der vermehrten Absonderung von Kaliumionen durch die Nieren werden zugleich auch mehr Natriumionen ausgeschieden. Aus diesem Grunde wird bei grösserem Ueberschuss von Kalisalzen im Futter das Natrium, sobald es im Futter nicht in genügender Menge vorhanden ist, aus den Mineralstoffreserven des Körpers, d. h. aus dem Knochengewebe und wahrscheinlich auch aus dem Zellgewebe und den Körperflüssigkeiten sehr leicht entfernt. Dies kann auf Grund von Störungen im Gleichgewicht der einzelnen Mineralstoffkomponenten im Skelett zu einer Demineralisation führen, die nach *H. Möllgaard* sogar zu Knochenbrüchigkeit Anlass geben kann, ähnlich wie wir sie bei Mangel an Kalk und Phosphorsäure beobachteten.

Ein grosser Kaliüberschuss im Futter bei gleichzeitigem Natriummangel hat auch auf das Knochenwachstum einen hemmenden Einfluss. Dies wurde schon vor 30 Jahren von *H. Aron* durch Versuche an jungen Kälbern gezeigt. Aron wies nach, dass bei stark verminderter Natriumzufuhr und gleichzeitig hohem Kaligehalt des Futters das Knochenwachstum stark hinter der Norm zurückblieb, obschon für eine genügende Kalk- und Phosphorsäurezufuhr gesorgt war. Eine analoge Feststellung konnten wir bei einem Lecksuchtfall in Thunstetten machen, dessen Ursache zweifellos auf einen zu hohen Kaligehalt des Futters zurückzuführen ist. Die beiden Kühe, die während des letzten Sommers am stärksten befallen waren, warfen im Spätherbst Kälber, deren Knochen nur unvollständig entwickelt waren. Man kann sich diese Erscheinung so erklären, dass der erhöhte Kaligehalt der Körperflüssigkeiten die Ablagerung von Calciumphosphaten im Körper erschwert. Tatsache ist es, dass bei grossem Kaliüberschuss im Futter eine vermehrte Kalk- und Phosphorsäureausscheidung durch die Exkremeute erfolgt. Sehr bezeichnend ist es, dass in diesen Fällen eine Beifütterung von Kalk- und Phosphorsäurepräparaten ohne Erfolg bleibt. Möglicherweise können auch antagonistische Beziehungen zwischen Kalk und Kali mitwirken.

Die Stoffwechselstörungen können aber auch andere Formen annehmen. Wir wissen, dass Kalium in kleinen Dosen die Herztätigkeit beschleunigt und für die normale Herztätigkeit notwendig ist. Grössere Kaliumkonzentrationen im Blut bringen aber das Herz zum Stillstand. Wir bearbeiten einen Fall, bei dem während der beiden letzten Jahre die Lecksucht gegen den Herbst zu so scharfe Formen annahm, dass einzelne Tiere an Herzlähmungen eingingen. Das Futter in diesem Betriebe wies nach unsern Untersuchungen einen Kaligehalt von 6,43 bis 6,69% auf, während der Gehalt an Kalk und Phosphorsäure als durchaus normal zu bezeichnen war.

Aus dem Kanton Luzern berichtet Tierarzt Dr. *F. Müller* in Malters, dass in einzelnen Gegenden des Entlebuchs sehr häufig Magenerkrankungen beim Rindvieh auftreten, die er als durch Labmagengeschwür verursacht

bezeichnet. Auch hier glaubt er, die Ursache auf den hohen Kaligehalt des Futters zurückführen zu können, das nach unseren Untersuchungen nahezu 6% K<sub>2</sub>O enthielt. *Lasintzki* und *Rosenthal* in Berlin konnten schon vor einigen Jahren nachweisen, dass eine Anreicherung von Kali in den Zellen des Tumorgewebes dessen Wachstum beschleunigt. Auch in bezug auf die Funktion der Fortpflanzungsorgane unserer Haustiere konnte Professor *J. U. Dürst* in Bern die Beobachtung machen, dass ein zu hoher Kaligehalt des Futters unter Umständen nachteilig wirken kann. Bei seinen Versuchen mit Schweinen und Ratten trat bei reichlicher Kalizufuhr in der Nahrung schon in der zweiten Generation ein Zurückgehen der Fruchtbarkeit in Erscheinung.

Wenn wir nun die Frage aufwerfen, wie gross darf der Kaliüberschuss im Futter sein, ohne dass dessen Mineralstoffverhältnis einen ungünstigen Einfluss auf den Körper ausübt, so müssen wir leider feststellen, dass uns bis heute noch keine bestimmten Zahlen hierüber bekannt sind. Die Lösung dieses Problems wird besonders dadurch erschwert, dass die Frage der gegenseitigen Vertretung der einzelnen Mineralstoffe und die Beziehungen zwischen Vitaminen und Mineralstoffen im Körper nicht eindeutig abgeklärt ist. Aus unseren bisherigen Untersuchungen ergibt sich aber, dass sich als Folge der intensiven, jahrzehntelangen Anwendung kalireicher Gülle in unsrern Graswirtschaften Zustände hinsichtlich des Mineralstoffgehaltes im Wiesenfutter herauszubilden scheinen, die zu einer Häufung leksuchtartiger Erkrankungen führen und in der Folge eine wachsende Gefahr für unsere Landwirtschaft darstellen. Vorübergehend können wir durch vermehrte Beifütterung von Natriumchlorid in manchen Fällen einen grösseren Schaden verhüten. Eine vermehrte Kochsalzfütterung darf aber immer nur als vorübergehende Massnahme betrachtet werden, denn sie stellt eine zu grosse Anforderung an die Tätigkeit der Nieren. Unsere Hauptaufgabe besteht in der Regulierung des Kaligehaltes im Wiesenfutter.

Die erste Voraussetzung ist, die Durchführung einer richtigen, den Bedürfnissen unserer Futterpflanzen angepassten Düngung anzustreben. Dabei ist vor allem der Kalifrage eine besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Wir können ferner an manchen Orten durch Umstellung im Wirtschaftssystem, durch vermehrten Weidegang eine Verbesserung der botanischen Zusammensetzung der Wiesenbestände erreichen. Für manche, in bezug auf den zu hohen Kaligehalt gefährliche Unkräuter ist dies die einzige Bekämpfungsmassnahme, die einen gewissen Erfolg verspricht.

Wenn wir bedenken, dass mit dem Weidebetrieb neben einer Verbesserung des Mineralstoffverhältnisses im Rauhfutter auch eine Verbesserung der hygienischen Verhältnisse bei unserer Viehhaltung eintritt, indem mit der Hebung des allgemeinen Gesundheitszustandes unserer Vieherden auch deren Widerstandskraft gegen infektiöse Krankheiten verstärkt wird, so dürfen wir annehmen, dass damit auch die Qualität derviehwirtschaftlichen Erzeugnisse unserer Landwirtschaft verbessert wird.

Da jeder Vortrag einer lebhaften Diskussion ruft, zeigt die Uhr schon gegen 20, als der Präsident die Sitzung schliesst.

Am offiziellen Bankett im «Glarnerhof» begrüsst Vereinspräsident *H. Rehsteiner* die Anwesenden, spricht seine Befriedigung aus, dass solch stattliche Schar der Einladung nach Glarus Folge geleistet hat, und verliest die Grüsse der am Kommen verhinderten Mitglieder und Freunde. Als Vertreter der Glarner Behörden heisst Herr Regierungsrat Dr. *H. Becker* alle zur Tagung Erschienenen herzlich willkommen und erinnert daran, dass die letzte Jahresversammlung in Glarus im Jahre 1910, also gerade vor 25 Jahren stattgefunden hat. Er gedenkt mit Wehmut der vielen, die damals noch dabei gewesen, aber jetzt leider nicht mehr unter uns weilen. Um den Miteidgenossen die charakteristischen Sitten und Gebräuche von Glarus, seine Naturschönheiten, sowie die Schrecken der Natur zu zeigen, laufen während des Banketts Filme von der Landsgemeinde und der Näfelserfahrt, von Braunwald und dem Klausenrennen und von den Verheerungen, die der Schnee letzten Winter in Elm angerichtet hat. Ein Schabziegerstöckchen der «Geska» an jedem Platz erinnert einen daran, wo man sich befindet, und die Rauchgelüste befriedigt man mit den von der Zigarrenfabrik Bachofen & Cie. überreichten Stumpen. Eine heimelige Glarnermusik, bestehend aus Handharfe, Flöte und Bassgeige, sorgt für musikalische Unterhaltung, sodass man gerne bis zur mitternächtlichen Stunde beisammen bleibt.

## 2. Sitzung

Samstag, den 8. Juni 1935, 8<sup>1/4</sup> Uhr,  
im Landratssaal.

Anwesend: 64 Mitglieder und Gäste.

Der Präsident eröffnet die Sitzung und erteilt *W. Ritter-Liebefeld-Bern* das Wort zu seinem Vortrag:

### **Oxydative Veränderungen in Milch, Rahm und Butter.**

Seitdem sich in der schweizerischen Milchwirtschaft unter dem Zwang der Verhältnisse eine starke Umstellung von Käserei auf Butterfabrikation vollzogen hat, beginnen auch gewisse unerwünschte Veränderungen in Milch und ihren Verarbeitungsprodukten eine grössere Rolle zu spielen. Es rechtfertigt sich daher, auch in diesem Kreise einmal die eine Reihe dieser unerwünschten Vorgänge, die für die Milchverwertungspraxis eine grosse Rolle spielen, etwas im Zusammenhang zu betrachten.

Eine bedeutungsvollere Rolle als die zur gewöhnlichen Ranzigkeit führende hydrolytische Spaltung des Fettes spielt für die schweizerische Buttererei die oxydative Veränderung desselben, die im allgemeinen zu einer mehr oder weniger starken Talgigkeit führt. Es sei mir daher im folgenden gestattet, zum Teil an Hand eigener Untersuchungen, etwas auf die hier herrschenden Verhältnisse einzugehen.

Die Ranzigkeit in Milch oder Butter bedingenden Vorgänge sind verhältnismässig leicht zu verhindern. Die Ranzigkeit kann herrühren einerseits von ranziger Milch, das heisst von vom Kuheuter her Lipase enthaltender Milch oder dann anderseits von der Tätigkeit unerwünschter Mikroorganismen. Die ranzige Milch, die namentlich auch in der Schweiz, vor allem von *Kästler*, untersucht wurde, stammt meist von altmelken Kühen und zum grössten Teile von solchen mit Eierstockzysten. Die Bekämpfung der Entstehung von ranzigem Rahm oder ranziger Butter geschieht hier entweder durch Ausschalten derartiger Milch oder durch möglichst frühzeitige Pasteurisierung derselben. Durch Dauerpasteurisation wird die originäre Lipase der Kuhmilch mit Sicherheit abgetötet, doch kann natürlich bereits ranzige Milch durch Pasteurisation nicht mehr verbessert werden.

Die durch Mikroorganismen hervorgebrachte Ranzigkeit ist in ihrem Chemismus noch nicht vollständig aufgeklärt. Nachgewiesen wurde durch neuere Untersuchungen, dass bei der sogenannten «Parfümranzigkeit», wie sie namentlich durch Schimmelpilze hervorgebracht wird, unter anderem Methylketone eine Rolle spielen und durch die Reaktion mit Salicylaldehyd nachgewiesen werden können. Doch sollen auch andere als Ranzigkeitserreger bekannte Organismen, wie zum Beispiel die Fluorescenten, imstande sein, Methylketone zu bilden. Auch diese, durch Mikroorganismen verursachte Ranzigkeit, bei Butter bei weitem die wichtigste Ursache des Ranzigwerdens, lässt sich prinzipiell verhältnismässig leicht ausschalten, nämlich durch Verwendung frischen Rahmes, durch ausreichende Pasteurisation desselben und durch die Verhinderung der Wiederinfektion des pasteurisierten Rahmes, beziehungsweise der Butter. Eine besondere Bedeutung kommt hierbei noch der Wahl einer genügend tiefen Lagerungstemperatur der Butter, durch die jedes Mikroorganismen-Wachstum ausgeschlossen wird, zu.

Der Chemismus der hier speziell zu betrachtenden, zu Talgigkeit führenden Oxydationsvorgänge ist ebenfalls nicht genauer aufgeklärt. Jedem Lebensmittelchemiker ist das talgige Butterschmalz bekannt, das vor allem am Licht entsteht und sich durch eine starke Kreisreaktion auszeichnet. Ein weiterer hier zu besprechender Oxydationsvorgang ist der, welcher zur Entstehung der sogenannten «fischigen» Butter führt.

Dieses Fischigwerden der Butter war für die Schweizerischen Butterzentralen der gefürchtetste Fehler, der in dem einige Zeit bei tieferen Temperaturen gelagerten Material auftrat. Es handelt sich hierbei um eine Abart des taligen Geschmackes, der in diesem Falle eine mehr oder weniger an Fische erinnernde Nuance annimmt. Die Ursache des Fischigwerdens der Butter ist nach amerikanischen Autoren, die sich besonders mit diesem Vorgang beschäftigt haben, in einer Oxydation des in der Butter enthaltenen Lezithins zu suchen. Unter dem katalytischen Einfluss von Spuren von Eisen und Kupfer entsteht hierbei in der gesäuerten Butter aus dem Lezithin derselben eine geringe Menge Trimethylamin, das für den

fischigen Geschmack, wie auch Modellversuche zeigten, haftbar gemacht werden muss.

Dieser Vorgang des Fischigwerdens tritt, wie unsere Versuche in Uebereinstimmung mit den amerikanischen Untersuchungen ergaben, nur in Butter aus gesäuertem Rahme ein, niemals aber in Butter aus pasteurisiertem, süsem Rahm. Eine sehr sicher wirkende Bekämpfung dieses schweren Fehlers der Lagerbutter ergibt sich demnach durch die Nichtansäuerung und süsse Verbutterung des pasteurisierten Rahmes. Die dem Fischigwerden ihrer Lagerbutter unterworfenen Schweizerischen Butterzentralen machen denn auch von dieser Möglichkeit seit einiger Zeit erfolgreich Gebrauch, müssen jedoch hierbei anderseits wieder einen grösseren Fettverlust in der Buttermilch in Kauf nehmen.

Wenn auch die genaueren Vorgänge bei dieser Spaltung des Lezithins zu Trimethylamin noch in Dunkel gehüllt sind, so ist doch ziemlich sicher, dass es sich hierbei um eine Oxydation handelt. Es wurde durch amerikanische Untersuchungen (*Rogers*) nachgewiesen, dass der in der Butter enthaltene Sauerstoff während des Fischigwerdens abnimmt, ohne dass der Verbrauch in diesem Falle durch Bakterientätigkeit verursacht sein konnte. Die grösste Wichtigkeit kommt hierbei der katalytischen Wirkung geringster Spuren von Kupfer und Eisen, wie sie während der Herstellung in Milch, Rahm und Butter gelangen, zu. Es wurde durch mannigfaltige Versuche erwiesen, dass es durch Zugabe geringer Mengen dieser Metalle, zum Beispiel als Laktate, aber auch als Chloride oder Sulfate, gelingt, in der gesäuerten Butter Fischigkeit hervorzurufen. Immerhin ist hier zu erwähnen, dass die gesäuerte Butter ganz erheblich empfindlicher ist als die ungesäuerte, denn schon so geringe Mengen an Eisen oder Kupfer, die in gesäuerter Butter bereits Fischigkeit hervorrufen, bedingen im allgemeinen noch kein Talgigwerden der süßen Butter. Hierzu sind schon grössere Mengen Kupfer oder Eisen notwendig. Bei wirklich metallfreier Butter aus gesäuertem Rahm tritt im allgemeinen auch kein Fischigwerden auf. Allerdings kann auch beobachtet werden, dass gelegentlich Butter aus gesäuertem kupferhaltigem Rahm nicht fischig wird, worauf später noch etwas einzugehen sein wird.

Durch die Umstellung auf Verbutterung von süsem pasteurisiertem Rahm für die Herstellung von Lagerbutter können die hohen Verluste durch Qualitätsverschlechterung herabgesetzt werden. Nichtsdestoweniger tritt bei der Herstellung von Süßrahmbutter für ein Lager von 200 Wagen, wie es im allgemeinen während des Sommers sich anhäuft, allein durch die Fettverluste in der Buttermilch eine Einbusse von zirka 45 000 Franken auf.

Es ergibt sich also als Problem die Verhinderung des Fischigwerdens der Butter, ohne dass auf das Ansäuern verzichtet wird. Zu diesem Zwecke wurden vom Verfasser gemeinsam mit seinem Mitarbeiter Dr. *M. Christen* eine Anzahl Vorversuche angestellt, die zur Aufklärung der Grundlagen des Fischigwerdens der Butter führen sollen. Wenn auch diese Untersuchungen

bei weitem noch nicht abgeschlossen sind, so soll doch hier etwas darüber berichtet werden.

Da es erwiesen ist, dass Kupfer in der Butter eine verhängnisvolle Rolle spielt, so wurden eine Anzahl Versuche angestellt, die über verschiedene Punkte näheren Aufschluss geben sollten.

Es erwies sich in einigen Versuchen einwandfrei, dass durch die Zusage geringer Kupfermengen zu Vollmilch oder zu Rahm darin Talgigwerden hervorgerufen wurde. Die zur Auslösung der Taligkeit notwendigen Metallmengen (angewandt als Lösung von Kupfersulfat) waren nicht konstant, sondern schwankten etwas je nach der verwendeten Milch oder deren Behandlung. Mit Kupfermengen von 2 Milligramm Kupfer pro Liter Milch trat bei Pasteurisation und darauffolgender 24stündiger Kühlung regelmässig deutliche Taligkeit ein. Ein Nachteil bei diesen Untersuchungen ist der, dass immer auf den Geschmack der Milch oder des Rahmes abgestellt werden muss, da die zur Erkennung der Taligkeit angegebenen chemischen Reaktionen vollständig versagen. Wichtig ist auch, dass die zu untersuchende Milch nicht im rohen Zustande, sondern pasteurisiert, am besten dauerpasteurisiert, untersucht wird. Es wird auf diese Weise verhindert, dass andere Veränderungen in der Milch auftreten, die unter Umständen den taligen Geschmack verdecken würden (Bakterientätigkeit, Ranzigwerden). Der schlechte Geschmack tritt hierbei in der Milch nicht sofort auf, sondern erst im Verlauf einiger Stunden und ausserdem im allgemeinen stärker in der Kälte als bei Zimmertemperatur oder in der Wärme. Bei ganz frischen Milchen kann auf diese Weise, namentlich wenn das Metall 48 Stunden einwirken kann, ein Zusatz von  $\frac{1}{100}$  Milligramm Kupfer pro Liter Milch durch die auftretende leichte Taligkeit nachgewiesen werden. Bei weniger frischer Milch muss meist schon  $\frac{1}{10}$  Milligramm pro Liter zugesetzt werden, um sich innerst 24 Stunden durch Talgigwerden zu erkennen zu geben.

Es wurde kein sehr bedeutender Unterschied des Einflusses verschiedener Pasteurisationstemperaturen gefunden. Wohl wird durch längeres und höheres Erhitzen die taligkeitsfördernde Wirkung des Kupfers vermindert, doch besteht hierbei zwischen Dauerpasteurisation und Hochpasteurisation keine wesentliche Differenz. Deutlicher werden die Unterschiede, wenn die zu untersuchende Milch längere Zeit auf Temperaturen um 100 Grad oder höher erhitzt wird. In dem Falle stellt sich im allgemeinen kein richtiger taliger Geschmack ein, sondern ein anderer, schwer zu beschreibender. Es mögen diese Verhältnisse zu dem Umstande beitragen, dass kondensierte Milch, trotzdem sie vielfach in kupfernen Apparaten gewonnen wird, im allgemeinen nicht talig wird.

Der Kupfergehalt der schweizerischen Butter röhrt zum grössten Teil davon her, dass bei der Umstellung der Käserei auf Zentrifugation und Rahmlieferung weiterhin die Milch ins kupferne Käsekessi geschüttet wurde, von wo sie auf die Zentrifuge gepumpt wird. Es lässt sich nun in der ange-

gebenen Weise sehr leicht zeigen, dass sozusagen jede Kessimilch, wenn sie dauerpasteurisiert und hierauf für 24 oder 48 Stunden in den Kühl-schrank gestellt wird, einen deutlich talgigen Geschmack annimmt. Die gleiche Milch, die aber nicht mit Kupfer in Berührung kam, weist diesen abwegigen Geschmack nicht auf. In Modellversuchen im kleinen ist dieser Kupfereinfluss noch viel deutlicher zu zeigen, doch ist hier wegen der ver-hältnismässig grösseren Oberflächen natürlich die Berührung der Milch mit dem Kupfer intensiver. Es lässt sich nicht nur durch diese Geschmacks-proben, sondern auch durch chemische Bestimmungen zeigen, dass auch kalte Milch ein recht erhebliches Lösungsvermögen für Kupfer besitzt, in-dem der Kupfergehalt der Milch schon nach  $\frac{1}{2}$ stündiger Aufbewahrung in einem kupfernen Gefäß deutlich ansteigt. Durch die angegebene Degusta-tionsprüfung lässt sich mit einer gewissen Sicherheit auch der Rahm der-jenigen Zentrifugierstellen erkennen, die die Milch vor der Entrahmung im kupfernen Käsekessi sammeln oder gar über Nacht aufbewahren und am Morgen aufwärmen. Unbedingt notwendig ist es allerdings, dass die Milch oder der Rahm pasteurisiert werden, da die Empfindlichkeit des Verfahrens hierdurch stark gesteigert wird. Ohne die angegebene Behandlung lässt sich der Milch oder dem Rahm in den meisten Fällen nichts Abnormales anmer-ken, und nur in den allerschwersten Fällen weist die Milch oder der Rahm schon bei der Anlieferung in die Butterei einen abwegigen Geschmack auf.

Wenn die Milch durch Säurewecker gesäuert wird, so tritt gewöhnlich keine reine Talgigkeit auf. Bei kleineren Kupfermengen entsteht ein schwer zu beschreibender, herber, zusammenziehender Geschmack, während bei grösseren Kupfermengen und vor allem im Rahm trotz der Säuerung eine ins Metallisch-Fischige hinüberspielende Talgigkeit auftritt, die allerdings vielfach weniger stark ist als ohne gleichzeitige Säuerung.

Die Wirkung des Eisens auf die Milch ist durchwegs weniger ausge-sprochen als die des Kupfers. In den meisten Fällen sind höhere Eisen-mengen notwendig, um eine deutliche Talgigkeit hervorzurufen. Dafür ver-hält sich das Eisen wieder etwas anders bei der gleichzeitigen Säuerung, indem hier vielfach keine Verhinderung des Taligwerdens festzustellen ist, sondern die Milch nimmt einen vielleicht am besten als «metallisch» zu bezeichnenden Geschmack an, der früher oder später in Talgigkeit über-geht. Es muss an dieser Stelle nochmals darauf hingewiesen werden, dass die Ergebnisse einzig durch Degustation erhalten werden können und dass dadurch natürlich in der Disposition und Empfindlichkeit der Prüfenden grosse Fehlerquellen gegeben sind. Ausserdem ist festzuhalten, dass sich Milch und Rahm auch nicht in allen Fällen und unter allen Umständen gleich verhalten. Es besteht die grosse Wahrscheinlichkeit, dass die Milch zu ge-wissen Zeiten eine grössere Empfindlichkeit gegen Metallwirkung zeigt als zu anderen Zeiten. Auf eine derartige Ursache wird später noch einzu-gehen sein.

Durch etwas grössere Eisenmengen tritt in der gesäuerten Butter sofort und nicht erst während der Lagerung der sehr unangenehme, sogenannte «Metallgeschmack» auf. Diese Eisenaufnahme ist im allgemeinen genügend gross, wenn einige rostige oder schlecht verzinnte Melkgeschirre oder Transportkannen, Zentrifugen, Leitungen usw. vorhanden sind, mit denen die Milch, namentlich bei gleichzeitiger Säuerung, in Berührung kommt.

Wenn die angegebene Prüfung auf das Talgigwerden des Rahmes in den Butterzentralen durchgeführt wird, so kann gelegentlich auch Rahm mit taligem Geschmack gefunden werden, der nicht auf Kupfer oder Eisen zurückzuführen ist. Es handelt sich in diesem Falle um eine andere oxydative Veränderung der Milch, die in Oesterreich und Ungarn eine sehr unerwünschte Rolle spielte und die sich in neuerer Zeit auch in Amerika im kleinen bemerkbar macht. Es handelt sich um die sogenannte «schmirgelige» oder besser «ölig-talgige» Milch, die von Verfasser auch in der Schweiz gelegentlich gefunden wurde, ohne dass im übrigen Störungen in der Konsummilchversorgung aufgetreten wären.

Es handelt sich bei der schmirgeligen Milch nicht, wie frühere Untersucher vermuteten, um einen bakteriologischen Fehler, sondern um eine ähnliche Erscheinung, wie sie bei künstlicher Metallzugabe zu normaler Milch entsteht. Die Milch zeigt auch hier frisch einen durchaus normalen Geruch und Geschmack. Der Fehler entsteht erst bei der Lagerung in der Kälte, und zwar namentlich nach vorhergehender Dauerpasteurisation. Der Effekt der Hochpasteurisation ist unsicher, im allgemeinen findet dadurch eine Verhinderung des Auftretens des Abgeschmackes statt, aber durchaus nicht immer. Der Fehler ist absolut nicht zu verwechseln mit dem Ranzigwerden der sogenannten lipolytisch-aktiven Milch, das durch eine von der Kuh sezernierte Lipase bedingt ist. Der Fehler entsteht auch nicht durch irgendwelche äussere Metallaufnahme oder durch Lichteinfluss. Er tritt auch dann auf, wenn die Milch im Dunkeln in sterile Gläser aus braunem Glas gemolken wird und darauf sofort in Glas dauerpasteurisiert und hierauf 24 oder 48 Stunden gekühlt wird.

Dieser Fehler wird vielfach mit ungeeigneter Fütterung (Abfälle der Rübenzuckerverarbeitung, Kraftfutter usw.) in Beziehung gebracht, doch ist dies kaum die eigentliche Ursache, denn nach unseren eigenen Beobachtungen kann der Fehler auch bei Grünfütterung und sogar bei Weide auftreten. Ausserdem zeigt sich diese Erscheinung absolut nicht bei allen Kühen eines Stalles, sondern meist nur bei einzelnen und auch hier wieder nicht regelmässig. Im ganzen handelt es sich um eine recht rätselhafte Erscheinung, die noch viel zu wenig aufgeklärt ist. Die heute wahrscheinlichste Erklärung für die Erscheinung ist die, dass in der schmirgeligen Milch gewisse natürliche Antioxydantien, die wahrscheinlich in der normalen Milch vorkommen, fehlen. Etwas Genaueres darüber ist aber auch nicht bekannt.

Dem Fehler der «schmirgeligen» Milch stand man in Oesterreich und in Ungarn lange wehrlos gegenüber, sodass den Milchproduzenten und den

verarbeitenden Molkereien grosser Schaden entstand. Es gelang dann zwei ungarischen Forschern, *Kende* und *Kertész*, nachzuweisen, dass durch die Tätigkeit gewisser Bakterienarten, deren geeignetstem Vertreter sie den Namen «*Reductobacterium frigidum neutrale*» gaben, das Auftreten des taligen Geschmackes in der hierzu neigenden Milch vermieden werden kann. Sie brachten dann in der Folge eine sogenannte «stabilisierte Trockenkultur» hervor, die sich bei der Bekämpfung des Schmirgelgeschmackes sehr gut bewährte. Es handelte sich um ein Pulver, das in der Verdünnung 1:25000 der Milch zugesetzt wurde, also 1 Gramm auf 25 Liter Milch. Das Präparat enthielt keine lebenden Bakterien mehr, sondern sollte wirken durch die von den Bakterien gebildeten reduzierenden Stoffe, die noch in der Kultur in temperaturbeständiger Form enthalten sein sollten. Die vom Verfasser mit Dr. *Christen* durchgeföhrte Untersuchung erbrachte den überraschenden Befund, dass es sich bei dem Präparat im wesentlichen um ein Gemisch von Milchzucker, eventuell eingedickter Molke, und 5—7% Hydrochinon handelte während in neueren Präparaten zirka 2—2,5% schwefelsaures N-Methyl-p-amidophenol (Metol) an Stelle des Hydrochinons gefunden wurde.

Hierdurch ergab sich der Anlass, die Wirkung dieser auch schon früher gelegentlich in der Nahrungsmittelindustrie empfohlenen Antioxydantien auf ihre Wirkung bei der Vertalgung von Milch oder Rahm durch Kupfer und Eisen zu untersuchen. Es zeigte sich hierbei, dass sowohl Hydrochinon als auch Metol in Konzentrationen von 1:500000 oder in grösseren Mengen die Fähigkeit haben, das Auftreten von Talgigkeit in kupferhaltiger Milch zu verhindern. Allerdings müssen bei grösseren Kupfergaben (zum Beispiel 2 mg pro Liter) auch etwas höhere Hydrochinon- oder Metolgaben gewählt werden, um Taligkeit innerhalb 24 oder 48 Stunden in der Kälte zu verhindern. Bei Verwendung von Metol tritt bei grösseren Kupfergaben leicht eine deutliche Braunfärbung auf, die zweifellos auf die Oxydation des Metols unter dem beschleunigenden Einfluss des Kupfers zurückzuföhren ist. Die gleiche oxydationsverhindernde Wirkung wie dem Hydrochinon und dem Metol kommt auch anderen sogenannten Antioxydantien zu, doch tritt hierbei leicht ein anderer, vom zugesetzten Stoff herstammender Abgeschmack auf.

Das als stark reduzierend bekannte Vitamin C (synthetisches Ascorbinsäurepräparat der Hoffmann-La Roche AG.) zeigt eine nur sehr schwache antioxydative Wirkung. Ebenso ist die zur Stabilisierung ausgeschmolzenen Fettes gegen Oxydation mit Erfolg verwendete Maleinsäure bei Versuchen zur Verhinderung des Taligwerdens der Milch als praktisch unwirksam befunden worden.

Hydrochinon und Metol zeigen ihre Wirkung nicht nur gegenüber durch Metall vertalgbarer Milch, sondern auch beim Zusatz zu natürlicher schmirgeliger Milch. Es erklärt sich hierdurch ohne weiteres die günstige Wirkung des Kertész'schen Trockenpräparates.

Der Zusatz von Hydrochinon und Metol zu Nahrungsmitteln ist durch die Schweizerische Lebensmittelgesetzgebung nicht gestattet. Ebenso wie

solche Substanzen in verschiedenen anderen Industrien die Oxydation empfindlicher Stoffe verhindern, wurden auch schon in der Lebensmittelindustrie ähnliche Beobachtungen gemacht. So wurde beispielsweise nachgewiesen, dass die Vertranung von Heringen durch geringe Zusätze von Hydrochinon oder Pyrogallol verhindert werden könnte.

Nach den Untersuchungen sowohl englischer als auch amerikanischer Forscher steigt bei der Vertalgung der Milch das Redoxpotential über +300 Millivolt. Es lässt sich denn auch zeigen, dass zum Beispiel dauerpasteurisierte Kessimilch, die also Kupfer enthält und talig wird, gewisse Farbstoffe nicht reduziert, während kupferfreie Milch gleicher Herkunft und Behandlung dies tut. Als diesbezüglicher Farbstoff eignet sich nach Verfasser am besten o-cresol-indo-2,6-dichlorphenol, das auch Unterschiede angibt zwischen taligwerdender dauerpasteurisierter und anderseits hochpasteurisierter, demnach nicht talig werdender «schmirgeliger» Milch, indem letztere den Farbstoff entfärbt, erstere aber nicht. Es muss allerdings hier darauf hingewiesen werden, dass dieses Verhalten des Farbstoffes grosse Unsicherheit mit sich bringt und die Probe aus unbekannten Gründen sehr oft vollständig versagt.

Da nicht nur die Untersuchungen von *Kende* und *Kertész* und ältere Forschungen *Diernhofer's* und englischer und amerikanischer Forscher, sondern auch verschiedene eigene Beobachtungen darauf hinwiesen, dass der Bakterientätigkeit eine gewisse taligkeitshemmende Wirkung zukommt, wurden auch diese Verhältnisse etwas studiert.

Als Untersuchungsobjekt wählten wir das uns von *Kertész* freundlichst übersandte ursprüngliche «Reduktobacterium frigidum neutrale». Es zeigte sich, dass Milchen, die Kupfer oder Eisen enthielten und die man nach der Dauerpasteurisation mit der Kultur des lebenden Bakteriums versetzte, während 24 oder 48 Stunden in der Kälte nicht talig wurden, während die bakterienfreien Kontrollen starke Taligkeit aufwiesen. Allerdings scheint es hierbei nötig zu sein, dass es sich um eine junge Kultur handelt und dass genügend Bakterienmaterial auf die Milch oder den Rahm verimpft wird. Ein Wachstum der Organismen findet während 1—2 Tagen bei einer Temperatur, die um 0 Grad herum liegt, nicht in wesentlichem Masse statt. Es scheint sich offenbar mehr um die sonstige Lebenstätigkeit des Bakteriums zu handeln als um eigentliches Wachstum. Auch lässt sich, wie *Tracy* zeigte und wir bestätigen konnten, durch Zugabe genügender Mengen Bäckerhefe zu Kupfer enthaltender Milch eine taligkeitshemmende Wirkung ausüben. Da unsere bakteriologischen Untersuchungen ergaben, dass das Reduktobakterium zu den sogenannten Alkalibildnern gehört, also Organismen, die Milch nicht peptonisieren und Gelatine nicht verflüssigen, aber durch Oxydation des Citrats der Milch zu Karbonat Alkali bilden, lag es nahe, auch andere Alkalibildner zu untersuchen. Es konnte gezeigt werden, dass eine ganze Anzahl Alkalibildner, die bei relativ tiefer Temperatur noch wachsen, Taligkeit zu verhindern vermögen. Schliesslich können

auch zahlreiche andere Bakterien wenigstens bei Zimmertemperatur eine talgigkeitshemmende Wirkung ausüben, aber vielfach nicht mehr bei tieferen Temperaturen. Der grosse Unterschied besteht hierbei darin, dass die Alkalibildner in der Milch keinerlei Abgeschmack hervorbringen, während die zur Talgigkeitsverhinderung auch brauchbaren Fluoreszenten und Aerogenes-Varietäten, Mikrokokken usw. meist in kurzer Zeit den Geschmack der Milch bakteriologisch ungünstig beeinflussen.

Wenn Milch oder Rahm mit Kupfer versetzt und dann durch Alkalibildner vorgereift wird, so wird namentlich bei Rahm oftmals eine die Talgigkeit verhindernde Wirkung auch über die Pasteurisation hinaus erzielt. Wird jedoch während der Pasteurisation Luft durch den Rahm geleitet, so tritt in den folgenden 24 Stunden in der Kälte doch Talgigkeit auf. Immerhin sind auch hier die Verhältnisse nicht absolut konstant. Im allgemeinen jedoch wird Milch und namentlich Rahm durch Bakterientätigkeit gegenüber der oxydationsbeschleunigenden Wirkung von Metallen, wie Kupfer und Eisen, mehr oder weniger geschützt. Es erklärt dies die Tatsache, dass vielfach die Wirkung der Metalle, wie sie durch Pumpen aus Bronze oder durch defekte Stellen an Kühlern usw. in die Milch gelangen, sich namentlich im pasteurisierten Material und bei der Kühlung bemerkbar machen. Es erklärt dies aber auch die grosse Bedeutung, die der Bakterientätigkeit in der Käsereibutter, die ja durch die Verwendung von Sirtenrahm recht stark kupferhaltig ist, bei der Verhinderung von Talgigkeit und Metallgeschmack zukommt. Es konnte vom Verfasser in der letzten Zeit mehrfach beobachtet werden, dass Talgigkeit in Käsereibutter und in Sirtenrahm sich nur dadurch beheben liess, dass die Bakterientätigkeit gefördert wurde. Die von den Käsern meist angewendeten Bemühungen zu grösserer Reinlichkeit hatten hier gerade den entgegengesetzten Erfolg.

Zum Schluss soll noch eine weitere, vom Verfasser in der letzten Zeit etwas untersuchte schädigende Einwirkung des Kupfers in der Milch erwähnt werden. Es betrifft dies den Einfluss des Kupfers auf die Aldehydreduktase, respektive die Xanthinoxidase der Milch. Während normale Milch in kurzer Zeit das Schardinger'sche Formaldehyd-Methylenblau-Gemisch entfärbt, ist diese Entfärbungszeit bei Kessimilch oder künstlich mit Kupfer versetzter Milch ganz leicht verlängert. Es ergibt sich aber eine sehr deutliche Verschiedenheit, wenn wir die dauerpasteurisierte Milch oder den dauerpasteurisierten Rahm betrachten. Während der Dauerpasteurisation scheint das Kupfer in der Kessimilch stark schädigend auf das Enzym einzuwirken. Es ergibt sich durch die Dauerpasteurisation eine starke Verlängerung der Entfärbungszeit kupferhaltiger Milch bei 50° C., während diese Verlängerung bei kupferfreier Milch bedeutend kleiner ist. Wird während der Ausführung der Reaktion Wasserstoff hindurchgeleitet, so verringern sich die Unterschiede, sind aber immer noch vorhanden. Wenn aber zur mit Kupfer versetzten Milch Bakterien gegeben werden und die Milch 24 Stunden bei Zimmertemperatur oder auch im Kühlschrank vorgereift und erst nachher

dauerpasteurisiert wird, so ergibt sich eine deutliche Verkürzung der Entfärbungszeit gegenüber der ohne Bakterien, im übrigen aber gleich vorbehandelten Milch. Es handelt sich hierbei nicht um eine direkte Wirkung der Bakterien auf das Methylenblau, da sie ja durch die Dauerpasteurisation abgetötet werden. Ausserdem hat der nachträgliche Zusatz der gleichen Bakterienmenge zur vorher dauerpasteurisierten kupferhaltigen Milch nicht den gleichen Einfluss, obschon hier die lebenden Bakterien noch auf das Methylenblau einwirken können. Auch der Zusatz der Bakterien direkt vor der Dauerpasteurisation übt nicht die gleiche Wirkung aus wie die vorherige Reifung durch Bakterien. Es scheint aus diesen Angaben doch hervorzugehen, dass die Bakterientätigkeit im vorliegenden Falle das Enzym während der Lagerung und vor allem während der Dauerpasteurisation vor der schädlichen Wirkung des Kupfers mehr oder weniger schützt.

Das Verfahren scheint sich doch nicht, wie ursprünglich vermutet wurde, dafür zu eignen, kupferhaltigen Rahm (bei dem die Milch im Käsekessi gesammelt würde) ohne Degustation von normalem Rahm zu unterscheiden, da die Probe im übrigen allerlei Zufälligkeiten ausgesetzt ist. Die Untersuchungen über diesen Punkt sind noch nicht abgeschlossen; in vielen Fällen wurden gute Resultate erhalten, in anderen wieder nicht, so dass die Angelegenheit weiter untersucht wird.

Es wurde im vorstehenden versucht, über die sehr interessanten und leider noch zu wenig abgeklärten oxydativen Vorgänge in Milch, Rahm und Butter ganz kurz zu berichten. Dass diese Vorgänge nicht nur wissenschaftliches, sondern auch grosses praktisches Interesse besitzen, wurde angedeutet. Es wäre deshalb sehr zu wünschen, wenn sich breitere Kreise mit der Untersuchung und Abklärung dieser Vorgänge befassen würden.

Hierauf unterzieht *H. Sturm*, Chemiker der Seifenfabrik Friedrich Steinfels AG. in Zürich, die bisher geltenden

#### **Anträge betreffend Untersuchung und Beurteilung von Seifen, Seifenpulvern und Waschpulvern**

einer kritischen Betrachtung und stellt neue Richtlinien für die Untersuchung dieser Produkte auf.

Im vergangenen Winter sind die schweizerischen Seifenfabrikanten eingeladen worden, Stellung zu nehmen zu dem vom Eidg. Gesundheitsamt eingetragenen Standpunkt in der Frage der Bestimmung des freien Aetzalkalis in Seife einerseits und in der Frage der zulässigen Maximalwerte in den verschiedenen Seifensorten anderseits. Was die Grenzen des Alkaligehaltes anbetrifft, hatte die Lösung wie sie in der Eidg. Lebensmittelverordnung vom 23. Februar 1926 niedergelegt ist, die Seifenfabrikanten auf die Dauer nicht befriedigen können. Aber auch die vorgeschriebenen Methoden zur Bestimmung des Alkaligehaltes befriedigten nicht vollkommen. Diese Methoden sind in den Beschlüssen betreffend Untersuchung und Beurteilung von Seifen, Seifenpulvern und Waschpulvern aus dem Jahre 1916

niedergelegt. In diesen Beschlüssen sind nun einige Mängel zu verzeichnen, die ich im folgenden, ohne auf Vollständigkeit Anspruch erheben zu wollen, anführen werde.

Es liegt mir selbstverständlich fern, die verdienstvolle Arbeit, wie sie dem Schweiz. Verein analytischer Chemiker von den HH. Huggenberg, Besson und Bänninger zur Prüfung vorgelegt worden war, als solche einer Kritik zu unterwerfen, sondern es sollen hier nur einige Bemerkungen gestattet sein, die sich auf Beobachtungen bei der Anwendung dieser analytischen Methoden beziehen. Des weitern ist es vielleicht heute angebracht der Tatsache Rechnung zu tragen, dass in jüngster Zeit Erzeugnisse auf den Markt gekommen sind, die nach den bisher in der Seifenuntersuchung üblichen Methoden nicht mehr erfasst werden.

Es ist wohl am besten, wenn ich an Hand der mir zur Verfügung stehenden Anträge die verschiedenen Abschnitte schnell durchgehe.

In der Einleitung sind die Begriffsbestimmungen von Seife, Seifenpulver und Waschpulver in rohen Zügen niedergelegt. Eine eingehendere Beschreibung erfolgt am Schlusse der Anträge. Zu diesen Bestimmungen möchte ich gleich hier bemerken, dass mir die vorliegende Einteilung in Seifenpulver und Waschpulver nicht recht einleuchten will. Der Unterschied soll darin bestehen, dass die Seifenpulver mindestens 25%, die Waschpulver mindestens 5% Fettsäuren enthalten sollen. Die Sauerstoffwaschmittel mit rund 40% Fettsäuregehalt würden damit also in die Kategorie der Seifenpulver fallen. Den Namen Seifenpulver möchte ich für dasjenige Produkt reservieren, das diesen Namen einzig und allein verdient, nämlich für die pulverisierte Reinseife und alle diejenigen Produkte, die nicht aus reiner Seife bestehen, entweder als seifenhaltige oder seifenfreie Waschmittel bezeichnen. Bei den seifenhaltigen Waschmitteln würden dann die Sauerstoffwaschmittel als Untergruppe figurieren. Ob die Analytik bei den seifenfreien Waschmitteln heute schon soweit fortgeschritten ist, dass jetzt schon massgebende Richtlinien bei deren Untersuchung aufzustellen wären, möchte ich bezweifeln, möchte aber immerhin auch diese Frage am Schlusse meiner Ausführungen noch streifen.

Der Abschnitt I der Beschlüsse handelt von der Probenahme, Abschnitt II von den vorzunehmenden Prüfungen und Bestimmungen. Diese letztern richten sich selbstverständlich ganz nach dem Zweck, welchem die Seife oder das Waschmittel dient. Bei den Seifen wäre vielleicht noch die Bestimmung des Trübungspunktes beizufügen, der gerade in den letzten Jahren immer mehr an Bedeutung gewonnen hat. Auch die Ermittlung des Kochsalzgehaltes ist oft von nicht geringem Interesse.

Und nun zu den Untersuchungsmethoden selbst. Die weitaus wichtigste Bestimmung ist die Ermittlung des Fettsäuregehaltes. Sowohl hier als bei einzelnen folgenden Abschnitten vermisste ich die Begriffsbestimmung. Man muss sich darüber klar sein, dass die allgemein üblichen Methoden der Fettsäurebestimmung nicht nur den Gehalt der Seifen oder Waschmittel an Fett-

säuren im engern Sinne, sondern auch den Gehalt an Harzsäuren, eventuell Naphtensäuren, aber auch an unverseiften Neutralfetten und unverseifbaren Anteilen anzeigen.

In den Beschlüssen sind drei Bestimmungsformen beschrieben: a) Mit dem Scheiderichter; b) mit dem Sapometer und c) die Bestimmung als Bleisalze. Ich zweifle nicht, dass die letztgenannte Bestimmungsform gute Resultate liefert, die Methode hat sich aber nicht einzubürgern vermocht. Ich möchte mich deshalb hier auch bloss auf die beiden ersten, die dem Wesen nach identisch sind, beschränken. Die Anträge sehen bei ungefüllten Seifen ein einmaliges Ausschütteln der angesäuerten Seifenlösung mit Aether vor. Die ätherische Lösung ist nach einigem Stehen direkt der Destillation zu unterwerfen und die zurückbleibenden Fettsäuren sind auf dem kochenden Wasserbad während 45 Minuten unter zeitweisem Einblasen von Luft und dann noch während 5 bis 10 Minuten im Dampftrockenschrank zu trocknen.

Dieser hier kurz wiedergegebenen Methode haften verschiedene Mängel an. Ein einmaliges Ausschütteln könnte höchstens dann noch genügen, wenn ätherische Schicht und Sauerwasser sich über Nacht trennen gelassen werden. Gewöhnlich macht man aber eine Analyse in einem Zuge fertig und deshalb ist ein mehrfaches Ausschütteln nicht zu umgehen. Die Resultate weichen allerdings bei gewöhnlichen Haushaltungsseifen nicht wesentlich von einander ab. Wir haben bei einer gewöhnlichen Kernseife beim einmaligen Ausschütteln 0,1% weniger Fettsäure festgestellt als bei dreimaligem Ausschütteln. Ganz anders liegen aber die Verhältnisse, wenn z. B. Kokosseife vorliegt. Dann können sehr leicht um 1 bis 2% zu niedrige Resultate auftreten. Auch wird man vorsichtshalber die vereinigten ätherischen Auszüge mit etwas Kochsalzlösung nachwaschen, um sicher zu gehen, dass alle Mineralsäure entfernt ist, dies ganz besonders dann, wenn die isolierten Fettsäuren noch näher untersucht werden sollen. Wir haben auch diese Frage geprüft, ob beim einfachen Absetzen des Säurewassers noch Mineralsäure in dem ätherischen Auszug vorhanden ist, und sind zu dem Resultat gekommen, dass bei Seifen, die aus sehr reinen Oelen und Fetten hergestellt sind, tatsächlich keine Unterschiede festzustellen sind, dass aber bei Seifen aus Oelen, die z. B. Oxyfettsäuren enthalten oder sonst bei der Fettsäurenbestimmung zur Bildung von Emulsionen neigen, ein mehrmaliges Auswaschen mit Kochsalzlösung vollkommen unumgänglich ist. Es ist also unbedingt die Forderung aufzustellen, dass die Aetherauszüge mineralsäurefrei zu waschen sind.

Auch ist es vorteilhaft, die Aetherauszüge nicht nach dem Absetzen des Säurewassers direkt der Destillation zu unterwerfen, sondern es empfiehlt sich immer die ätherische Lösung, die stets beträchtliche Mengen Wasser gelöst enthält, mit etwas entwässertem Natriumsulfat zu trocknen, weil damit das endgültige Trocknen der isolierten Fettsäuren sich viel einfacher und sicherer gestaltet. Die Anträge sehen auch vor, um das

Trocknen zu beschleunigen, von Zeit zu Zeit Luft über die auf dem kochenden Wasserbad trocknende Fettsäure zu blasen. Das kann zur Folge haben, dass bei leichtflüchtigen Fettsäuren, wie Kokosfettsäuren, Verluste von einigen Zehntelprozenten eintreten können, oder aber bei hoch ungesättigten Fettsäuren, wie Leinölfettsäuren, die Jodzahl um verschiedene Einheiten zurückgehen kann. Es sind also bei dieser Fettsäurebestimmung in der bisherigen Fassung verschiedene Punkte, die im Interesse der Genauigkeit der Revision rufen.

Als zweite Bestimmung ist in den Beschlüssen die Ermittlung des an Fettsäure gebundenen Alkalis und die Berechnung des Reinseifengehaltes angegeben. Dabei ist stillschweigend angenommen, dass es sich auch um das Alkali handelt, das an eventuell vorhandene Harzsäure gebunden ist. Die Bestimmung erfolgt nach den Beschlüssen durch Titration der isolierten Fettsäuren mit  $\frac{1}{2}$ -n Lauge in alkoholischer Lösung. Jeder, der aber des öfters Untersuchungen dieser Art durchzuführen hat, begegnet immer wieder der Erscheinung, dass auf diese Weise zu niedrige Resultate erhalten werden. Dies beruht darauf, dass die Fettsäuren, viel mehr als gemeinhin angenommen wird, zur Bildung von Lactonen und Anhydriden neigen. Es ist nicht die Säurezahl, sondern die Verseifungszahl zu bestimmen und diese der Berechnung des Reinseifengehaltes zu Grunde zu legen. Voraussetzung bei diesen Bestimmungen ist aber immer, dass unverseifbare Anteile und unverseiftes Neutralfett nicht in nennenswerter Menge vorhanden sind.

Die Vorschriften zur Bestimmung des freien Alkalis in Seifen haben diesen Frühling eine Korrektur erfahren. Diese besteht darin, dass für feste Seife das Verfahren von Davidsohn-Bänninger, das mit Bariumchlorid arbeitet, verlassen wird. Nach der neuen Vorschrift wird die Seife in neutralisiertem 95%igem Alkohol gelöst und nach dem Abkühlen direkt mit Salzsäure titriert. Diese Methode gibt höhere Resultate, weil der Niederschlag von Barytseife leicht einen Teil des freien Alkalis adsorbiert. Die Unterschiede in den Resultaten mit den beiden Methoden sind nicht gross, nur einige Hundertstel Prozent, aber gerade gross genug, um bei dem geringen Gehalt an freiem Alkali in Seifen eine Rolle zu spielen. Gerade bei Textilseifen, wo oft sehr scharfe Grenzen gezogen werden, ist es sehr vorteilhaft, wenn eine Methode zur Verfügung steht, die nicht allzu sehr von der Ausführungsform abhängig ist.

Für Schmierseife und flüssige Seife ist die Methode von Davidsohn-Bänninger beibehalten worden. In den deutschen Einheitsmethoden ist für diese stark wasserhaltigen Seifen eine Methode beschrieben, die mit entwässertem Natriumsulfat arbeitet. Sie scheint aber ungenau und nicht empfehlenswert zu sein. Der Umschlag bei der Titration ist nicht deutlich und die Resultate fallen leicht zu hoch aus.

Dem Abschnitt über die Bestimmung des kohlensauren Alkalis ist nichts beizufügen, höchstens der Hinweis, dass auch Bicarbonate anwesend

sein können oder bei der Kohlensäurebestimmung diese auch aus Percarbonat stammen kann.

Als Basenbestandteil in Seifen und andern Waschmitteln kann auch Ammoniak und in neuern Produkten auch Triäthanolamin auftreten. Das Ammoniak wird nach der bekannten Destillationsmethode ermittelt. Triäthanolamin kann als Jodwasserstoff-Additionsprodukt isoliert werden.

Ein Kapitel für sich ist die Bestimmung der flüchtigen Bestandteile. Solange Reinseifen vorliegen, ist eine einigermassen genaue Ermittlung des Wassergehaltes möglich, und zwar sowohl gewichtsanalytisch wie nach dem Destillationsverfahren. Um bei der Destillation das Schäumen zu verhindern, ist ein Zusatz von trockener Oelsäure sehr empfehlenswert. Nur hat man, wenn die Bestimmung des Wassers in Schmierseife durchgeführt werden soll, diejenige Menge vom überdestillierten Wasser in Abzug zu bringen, die durch Neutralisation von Oelsäure mit dem überschüssigen Alkali in der Seife entsteht. Sehr komplizierte Verhältnisse können aber auftreten, wenn der Wassergehalt von Waschpulvern ermittelt werden soll. Die in diesen vorhandenen Salze können eine genaue Bestimmung vollkommen verunmöglichen, und in diesen Fällen ist man gezwungen, den Wassergehalt als Differenzwert anzugeben.

Anstelle des in den Beschlüssen niedergelegten Destillationsverfahrens mit Petroleum ist heute allgemein die Destillation mit Xylol getreten. Oft wird aber auch mit Benzol destilliert. Bei den Seifen erhält man die gleichen Resultate, ob Benzol oder Xylol angewendet wird. Hingegen verhalten sie sich verschieden bei wasserhaltigen Salzen. Kristallsoda gibt z. B. bereits bei Benzol alles Wasser ab, Bicarbonat jedoch nur etwa 60%, während bei Anwendung von Xylol die Umsetzung des Bicarbonats zu Soda vollkommen verläuft und alles Wasser liefert. Aus dem Perborat werden mit Benzol nur etwa 70% des anwesenden Wassers ausgetrieben, mit Xylol nur etwa 80%. Borax gibt sowohl mit Benzol als auch mit Xylol nur etwa 80% des Wassers ab. Man sieht daraus, dass man in den Wäschpulvern die Wasserbestimmung besser unterlässt oder jedenfalls aus den Resultaten nicht zu weitgehende Schlüsse zieht.

Besondere Erwähnung verdient noch der Abschnitt 9, der von der Bestimmung der unverseiften Bestandteile handelt. Darunter versteht man die eventuell vorhandene freie Fettsäure, das unverseifte Neutralfett und die unverseifbaren Anteile. Die beiden letztern Daten sind von ganz besonderem Interesse, indem das in der Seife vorhandene unverseifte Neutralfett auch ein Mass für deren Stabilität darstellt und unverseifbare Anteile speziell die Textilleute interessieren. Vielfach ist die gleichzeitige Kenntnis beider Daten erwünscht, und die Beschlüsse sehen auch ein Verfahren vor, das die Ermittlung der beiden Daten zusammen ermöglicht. Diese Methode beruht darauf, dass das isolierte und gewichtsmässig festgestellte Gemisch von freier Fettsäure, unverseiftem Neutralfett und Unverseifbarem verseift

und in dem Reaktionsprodukt das Unverseifbare durch eine zweite Extraktion isoliert wird.

Es scheint aber, dass das vorgeschriebene Auswaschen der Petrolätherauszüge mit Wasser nicht vorteilhaft ist, es treten sehr leicht Trübungen auf, die sich derart auswirken, dass der Gehalt an Unverseifbarem zu niedrig und damit der Gehalt an unverseiftem Neutralfett zu hoch befunden wird.

Differenzmethoden sind bekanntlich nie sehr beliebt, und wo eine direkte Analyse möglich ist, sollte diese immer bevorzugt werden. Die Amerikaner bedienen sich oft zur Bestimmung des unverseiften Neutralfettes in Seifen einer solchen Methode, die aber sehr roh ist und ungenaue Resultate liefert. Sie beruht darauf, dass die zu untersuchende Seife gelöst, vorhandenes freies Alkali genau abgestumpft wird, dann mit einem gemessenen Alkaliüberschuss verseift und der Laugenverbrauch, der auf das Konto des anwesenden Neutralfettes geht, ermittelt wird.

Es wurde uns vor kurzem eine Seife zur Untersuchung vorgelegt, die sich für diese Bestimmungen sehr gut eignete, da sie sowohl erhebliche Mengen an unverseiftem Fett, als auch an Unverseifbarem enthielt: Nach der Methode in den Beschlüssen an Unverseifbarem 0,96% und an unverseiftem Neutralfett 0,46%, hingegen nach der genannten amerikanischen Methode nur 0,09% unverseiftes Neutralfett.

Von gewisser Seite ist der Einwand erhoben worden, dass man bei Verwendung der Seife selbst zu dieser Bestimmung des unverseiften Neutralfettes falsche Resultate erhalten würde und dass man von den abgeschiedenen Gesamtfettsäuren auszugehen habe. Man erhält auf diese Weise tatsächlich etwas höhere Werte; in der bereits erwähnten Seife bestimmten wir so zufälligerweise gerade so viel unverseiftes Neutralfett wie bei Benützung der in den Beschlüssen angegebenen, jedoch dahingehend modifizierten Methode, dass das Auswaschen der Petroläther-Auszüge weggelassen wurde. Das würde darauf hindeuten, dass das Unverseifbare in 50%igem Alkohol nicht vollkommen unlöslich ist, wodurch die Resultate für dieses etwas zu tief, für das unverseifte Neutralfett als Differenz etwas zu hoch ausfallen.

Ich bin deshalb der Ansicht, dass in allen Fällen, wo es auf ganz genaue Werte ankommt, die Analyse mit zwei Proben durchzuführen ist, wobei die eine Probe zur Ermittlung des Unverseifbaren nach Spitz und Hönig, die andere Probe zur Bestimmung der Summe von Unverseifbarem und unverseiftem Neutralfett dienen soll.

Bei Abschnitt 11, bei der Bestimmung des Glyzeringehaltes, hat es sich gezeigt, dass die in den Anträgen vorgeschriebene Schwefelsäure vom spezifischen Gewicht 1,175 durch eine solche vom spezifischen Gewicht 1,23 zu ersetzen ist.

Abschnitt 13 handelt von der Untersuchung der Fettsäure. Wie ja bereits die Beschlüsse zur Kenntnis bringen, ist es ausserordentlich schwierig, in einem Gemisch mehrerer Fette mit Sicherheit die Bestandteile festzustellen, und hier hat schon mancher Chemiker vergeblich viel Zeit und Geduld geopfert. Auf der andern Seite gehören diese Arbeiten unbestritten zu den interessantesten des Seifen- und Fettchemikers. Aus möglichst vielen Daten, aus den physikalischen und chemischen Kennzahlen, versteht auch der weniger Vertraute einzelne Fette zu erkennen oder ganz einfache Gemische zu zergliedern. Bei komplizierten Gemischen kann jedoch auch der Eingeweihte unlösbar Problemen gegenüberstehen.

Von den physikalischen Methoden ist in den Beschlüssen die Bestimmung des Erstarrungspunktes etwas stiefmütterlich behandelt. Wenn man nämlich einen etwas genaueren Einblick in die höchst komplizierten Verhältnisse der Erstarrungspunkte von Fettsäurengemischen besitzt, lassen sich oft überraschende Schlüsse ziehen.

An chemischen Prüfungsmethoden sind seit der Herausgabe der Beschlüsse einige neue hinzugereten oder haben seit jener Zeit an Bedeutung gewonnen, sodass ein Hinweis darauf heute durchaus angebracht ist. Ich denke da speziell an die Reichert-Meissl'sche- und Polenske-Zahl, die zur Unterscheidung von Kokos- und Palmkernöl gute Dienste leisten. Des Weiteren ist in den letzten Jahren die Rhodanzahl dazugekommen, die bei einer genaueren Untersuchung über die Zusammensetzung der ungesättigten Fettsäuren wertvoll ist. Von der Jodzahl heisst es in den Beschlüssen, dass sie das Verhältnis zwischen festen und flüssigen Fettsäuren einigermassen festlege. Die Jodzahl ist nur ein Mass für den ungesättigten Charakter der Fette oder Fettsäuren, denn es gibt heute recht viele Oele, die isoölsäurehaltig sind, also eine feste ungesättigte Säure enthalten. Diesen Verhältnissen wird man z. B. hie und da bei den gehärteten Fetten begegnen, und da diese Fette gegenüber früher ständig an Bedeutung gewinnen, wäre es angebracht, das Verfahren zu deren Nachweis in diesen Beschlüssen niedergelegen. Allerdings ist zu sagen, dass dieser Nachweis bisweilen sehr schwierig ist, da das Nickel, das zur Härtung benutzt wurde, oft so gut entfernt ist, dass selbst mit dem Dimethylglyoxim nicht immer beizukommen ist.

Zum Schluss noch ein paar Worte über die neuartigen Waschprodukte. Aus naheliegenden Gründen hat die Textilindustrie immer nach Produkten gesucht, die dem Kalk des Wassers gegenüber unempfindlich sind. Seit ungefähr zehn Jahren sind nun eine Unmenge Produkte in den Handel gekommen, die dieser Forderung mehr oder weniger gerecht werden. Diese Produkte haben sich neuerdings auch auf das Gebiet der Hauswäscherie vorgewagt. Es handelt sich dabei entweder um seifenhaltige Erzeugnisse, die einen Zusatz von kalkseifenverhindernden Substanzen erhalten haben, Substanzen, die an und für sich keine Waschwirkung, sondern in erster Linie

ein hohes Dispergierungsvermögen aufweisen müssen, oder es sind seifenfreie Produkte, die bis heute hauptsächlich auf der Grundlage der Fettalkoholsulfonate aufgebaut sind. Die Analyse dieser Erzeugnisse ist nicht leicht, weil in den seltensten Fällen die wirksamen Stoffe ein und derselben Körperklasse angehören. Zum Beispiel die Fettalkoholsulfonate enthalten sozusagen immer neben dem beim Kochen mit Salzsäure aufspaltbaren Ester beständige Sulfosäuren. Aber auch dann, wenn man sich über die Zusammensetzung vollkommen orientieren könnte, wäre nicht viel erreicht. Ueberdies enthalten alle diese Produkte grosse Mengen von Neutralsalzen als Ballast. Ein Teil dieser Salze ist durch den Fabrikationsprozess bedingt. Die Menge dieses anorganischen Ballastes ist kein Mass für die Güte des Produktes, es kommt einzig und allein auf die mit diesem Erzeugnis erreichte Wirkung an. Und damit steht man wieder vor der Forderung nach einer einfachen und schnellen und zuverlässigen Methode zur Bestimmung der Waschkraft. Diese Aufgabe ist auf der ganzen Welt schon so und so oft gestellt worden, die Lösung steht aber bis heute immer noch aus. Sie ist auch letztes Jahr an der Hauptversammlung Deutscher Chemiker in Köln in der Fachgruppe für Fettchemie von K. Rietz, einem Mitglied der Wizöff, als eines der dringendsten Themen erneut aufgestellt worden.

Es ist selbstverständlich, dass über alle hier nur kurz gestreiften Themen, seien es die bereits in den Beschlüssen niedergelegten Methoden, seien es solche, die im Falle der Berücksichtigung der neuen Produkte noch aufgenommen werden müssten, sehr viel mehr gesagt werden könnte. Meine Ausführungen haben aber ihren Zweck erreicht, wenn es mir gelungen ist, für die hier in Frage stehenden Themen Ihr Interesse zu wecken.

An dieses Referat schliesst sich eine Diskussion an bezüglich Neuherausgabe der jetzt vergriffenen «Seifenbeschlüsse». Während *Rehsteiner* die Meinung vertritt, man solle abwarten, was auf internationalem Gebiete in dieser Sache geschieht, beantragt *Pritzker*, der Verein solle selbständig vorgehen, eine Kommission bestellen und unabhängig von der internationalen Kommission die «Seifenbeschlüsse» herausgeben. Dieser Antrag, von *Mohler* unterstützt, wird zum Beschluss erhoben und der Vorstand beauftragt, die Mitglieder der Kommission zu ernennen.

Bevor man in den Traktanden weiterfährt, nimmt *Rehsteiner* die Gelegenheit wahr, das zahlreiche Erscheinen der jungen Mitglieder und ihre eifrige Teilnahme an den Verhandlungen warm zu begrüssen. Er stellt den Antrag, dass denjenigen jungen Referenten, die nicht sonstwie entschädigt werden, die Vereinskasse die Reiseauslagen vergüten soll. Da, wie *Werder* erwähnt, schon unter dem Präsidium *Baragiola* ein solcher Beschluss gefasst worden ist, steht seiner Ausführung nichts im Wege.

Im weiteren entspint sich eine Diskussion darüber, ob man infolge der fast überreichen Traktandenliste inskünftig nicht vielleicht die Tagung

teilen müsse, und zwar in der Weise, dass die agrikulturchemischen Vorträge getrennt von den Referaten allgemeinen Charakters stattfinden würden. Während *Mohler* anregt, am Freitag gemeinsam und am Samstag getrennt zu tagen, und *von Fellenberg* eine solche Teilung sehr bedauern würde, stellt *Pritzker* den Antrag, die Kantonschemikerversammlung in Zukunft schon am Donnerstag (statt am Freitagvormittag) abzuhalten, damit dann der ganze Freitag und Samstag für die Vereinsverhandlungen zur Verfügung stünde. Der Vorstand erhält den Auftrag, diese Fragen zu prüfen und der nächsten Jahresversammlung Bericht und Antrag zu stellen.

*A. Evéquoz*-Freiburg berichtet hierauf, wie alljährlich, über die Tätigkeit der Schweiz. Milchkommission im abgelaufenen Jahre:

#### **Commission suisse du lait.**

Durant le dernier exercice, la commission suisse du lait a voué comme par le passé, toute son attention à la réalisation des tâches prévues lors de sa fondation. Si les résultats obtenus n'ont pas toujours été ceux qu'elle espérait, la faute ne saurait lui en être imputée; elle a fait tout ce qu'elle a pu, avec les moyens mis à sa disposition. Une fois de plus, les événements ont été plus forts que les meilleures volontés.

Avant le débâcle qui a commencé en 1914, l'industrie laitière suisse était dans un état de prospérité que nous ne verrons certainement plus. Alors, aucune difficulté pour l'exportation de ses produits sous quelle forme que ce fût et, absorption facile du surplus, par la consommation indigène.

La guerre vint qui bouscule tout. Le lait devient rare, la fabrication du fromage se ralentit. Pour parer aux difficultés, le commerce des fromages est organisé afin de maintenir dans le pays, un stock suffisant pour les besoins de la consommation indigène. Le monopole du commerce du fromage est créé.

L'union des marchands fixe les prix d'achat et de vente. Les fabricants, assurés d'un prix rénumérateur, négligent leur fabrication, la qualité du fromage est en baisse.

Ce système malgré tout, ne va pas trop mal tant que dure la pénurie du lait, mais bientôt une autre chanson se fait entendre.

D'une part, la production augmente dans de notables proportions et d'autre part, sa consommation tant technique qu'alimentaire, diminue. Les condenserries restreignent leur fabrication, l'exportation va au ralenti, la consommation indigène est en décroissance. Pour porter remède à cette situation jugée inquiétante, on baisse le prix du lait et, automatiquement celui des produits laitiers prend le même pas. Rien n'y fait; il y a surproduction de marchandise: Trop de lait, trop de fromage. Le marché est engorgé. A tout prix, il faut renforcer l'exportation et augmenter la consommation indigène. Mais, pour atteindre ces deux buts, il importe en toute

première ligne, que la marchandise offerte tant à l'étranger qu'au pays, soit de qualité irréprochable. En un mot que le lait, matière première, soit sans reproche. La crise dans laquelle se débat l'industrie laitière, est avant tout une crise de qualité. Donnez-nous du bon lait, fabriquez du bon fromage et la partie est gagnée! Voilà ce que l'on entend de part et d'autre!

C'est dans ces conditions, Messieurs, que la commission suisse du lait est née en 1922, grâce à l'initiative de deux champions de l'industrie laitière, Messieurs Burri et Peter, bien connus parmi nous. Tout considéré, la situation de notre importante industrie était en 1922 dans un état relativement satisfaisant, si on la compare à celui dans lequel elle vit actuellement.

Vous savez quel fut dans les milieux officiels comme aussi dans les grandes associations laitières et agricoles, l'accueil fait à la Commission suisse du lait. Forte d'un appui moral et financier, elle a pu dès le début fournir un bon travail et, si ces moyens financiers continuent à lui être assurés et augmentés comme elle le demande, rien ne l'arrêtera dans la lutte entreprise pour le plus grand bien de l'industrie laitière suisse en ne perdant pas de vue le plan fixé lors de sa fondation, à savoir: l'avancement de toutes les questions concernant l'approvisionnement de la population avec un lait de qualité irréprochable et de toutes celles concernant la technique laitière; contact permanent avec les organes laitiers internationaux.

Lors de la dernière assemblée générale de la commission suisse du lait, tenue à Zurich en octobre 1934, le comité de la commission a été réélu sans changement. La même équipe est à la tâche et à l'honneur depuis 1922.

Durant la période allant d'octobre 1934 jusqu'à ce jour, le comité réélu s'est réuni 5 fois pour discuter des questions d'ordre interne; réception de nouveaux membres, propagande, révision des statuts, organisation d'une conférence nationale de l'industrie laitière, affaires internationales. Les commissions spéciales et tout particulièrement celles de propagande et de statistique ont dépensé une louable activité.

L'effort de l'office de propagande dirigé avec beaucoup de zèle et d'habileté par le Dr. Flückiger, s'est porté sur l'étude des meilleures méthodes de publicité en faveur du lait et de ses produits, sur la livraison du lait dans les écoles, aux soldats durant les manœuvres, aux sportifs de toutes espèces. La livraison du lait dans les écoles fait son chemin; chaque année, de nouvelles localités adoptent ce système. La livraison du lait aux soldats pendant les manœuvres et cours de répétition a été un succès sans précédent dans les annales de la propagande laitière. L'office de propagande a bien mérité qu'il reçoive ici nos félicitations. La besogne de cet important service augmentant sans cesse, preuve de sa grande vitalité, un adjoint de langue française est assuré pour l'avenir. Le Dr. Flückiger pourra désormais déployer son activité en étendant le champ de propagande.

La commission de statistique nous apprend, par son rapport pour 1934, que l'année dernière est caractérisée par l'augmentation de la production laitière que l'on voulait précisément voir diminuer. L'exportation ne s'étant pas améliorée, bien au contraire, les difficultés se sont accrues. La situation de l'industrie laitière est pire que jamais et si elle n'est pas complètement en bas, c'est grâce aux subventions des pouvoirs publics.

Des mesures ont été prises comme vous le savez sans doute, pour soulager le marché du fromage trop engorgé, en augmentant dans de fortes proportions la fabrication du beurre et en y prescrivant une adjonction à certaines graisses alimentaires.

La quantité de beurre du pays à ajouter aux graisses doit être au moins de 5 à 15%. Si la consommation du beurre va dans ces conditions augmenter de 100 à 120 wagons, il ne faut pas croire que la question du beurre soit résolue avec cela. Sans doute l'importation du beurre autrefois très forte, est maintenant nulle, mais malgré cela, nous avons assez de beurre du pays et même nous en avons trop. Ce n'est pas tout de fabriquer beaucoup de beurre, encore faut-il le consommer! Seule chose à faire, puisqu'il ne peut être question de l'exporter.

La commission des affaires étrangères s'est occupée du lait en poudre et des fromages fondus. Des projets sont à l'étude en vue de l'établissement de normes pour la fabrication du lait en poudre et de la régularisation sur le plan international, de la fabrication et de la vente du fromage fondu, de manière à couper la voie aux fabrications illoyales. La dernière conférence tenue à Berne dernièrement n'a pas pris de décision et s'est réservé de revenir sur ces questions lors d'une prochaine réunion. Au sujet de l'unification des méthodes de prélèvement et d'analyse des fromages dont la discussion avait été portée au congrès international tenu à Rome en 1934, notre commission suisse du lait, par l'intermédiaire de ses délégués en a proposé la ratification au Conseil fédéral. Reste à savoir, ce que j'ignore, si les normes adoptées sont en concordance avec notre ordonnance sur le commerce des denrées alimentaires.

Le 28—29 mars dernier s'est tenu à Berne la conférence nationale de l'industrie laitière. Toutes les associations laitières, les établissements d'enseignement professionnels et de recherches, les autorités et offices s'occupant des questions laitières y étaient représentés. De nombreuses questions ont été discutées après avoir fait l'objet de rapports écrits. Tout le travail présenté à la conférence a été publié dans le cahier n° 4 édité par la commission suisse du lait. J'y renvoie ceux d'entre vous qui désirent des détails qu'il m'est impossible de vous donner dans le cadre de ce court rapport. La conférence internationale s'est terminée par une soirée de propagande mise au point par le Dr. Flückiger. L'entrain et la gaîté ont régné jusque tard dans la soirée. Espérons qu'on y a bu beau-

coup de lait, mangé beaucoup de fromage et de beurre, pour le plus grand bien de l'industrie laitière.

*Evéquoz* ersucht, ihn als Berichterstatter der Milchkommission durch *C. Valencien*-Genf zu ersetzen. Dies ist nach Ansicht von *Burri* möglich, ohne dass *Valencien* dadurch auch Vorstandsmitglied der Milchkommission wird. Nachdem *Rehsteiner* dem scheidenden *Evéquoz* seine langjährige erfolgreiche Mitarbeit in der Milchkommission wärmstens verdankt hat, wird *Valencien* einstimmig zum Referenten gewählt.

Nun spricht *Rehsteiner* ganz kurz über:

#### **Die Zusammenarbeit der amtlichen Lebensmittelkontrolle (Ortsexperten) mit den Käserei-Inspektoren.**

Als in den 80er Jahren des letzten Jahrhunderts unter kantonaler Initiative in der Schweiz die Anfänge einer Lebensmittelkontrolle geschaffen wurden, war die Kontrolle der Milch die vornehmste Aufgabe der neuen Amtsstellen. Die Kontrolltätigkeit wurde in verschiedener Weise organisiert, in den einen Kantonen fast ausschliesslich durch eine Zentralstelle ausgeübt, in andern dezentralisiert durch Verlegung, wenigstens eines Teiles der Kontrolle, in die Gemeinden unter der Leitung und Oberaufsicht eines kantonalen Laboratoriums. Der erste Kantonschemiker in St. Gallen, Dr. Ambühl, wählte den letztern Weg. Daher besorgen die Gesundheitskommissionen seit mehr als 60 Jahren in Verbindung mit der kantonalen Lebensmitteluntersuchungsanstalt die lokale Milchkontrolle. Heute besitzen in unserm Kanton die meisten Ortsgesundheitsbehörden die Apparatur zur Milchuntersuchung. Die Ortsexperten werden in Kursen, die alle 3 Jahre stattfinden, mit den Prüfungsmethoden vertraut gemacht. War die Aufgabe der Ortsexperten früher lediglich die Kontrolle auf Reellität und Haltbarkeit der Milch, so führen heute eine Reihe von Ortsexperten auch einfache Vorprüfungen auf Gesundheitszustand aus. Die Nachkontrolle in Verdachtsfällen jeglicher Art steht dem kantonalen Laboratorium zu. Nur noch eine kleine Zahl von Gemeinden übertragen die Milchuntersuchungen ganz dem Laboratorium.

Lediglich genossenschaftliche Organe (Milchfecker) haben in unserm Kontrollgebiet nie bestanden.

Im Jahre 1925 wurde durch eine Vereinbarung zwischen dem kantonalen Volkswirtschaftsdepartement und den Verbänden der Milchproduzenten und Milchkäufer ein Käsereiinspektorat für den Kanton St. Gallen geschaffen, das vorerst in der landwirtschaftlichen Schule Custerhof in Rheineck seinen Sitz hatte, dann aber 1928 auf Wunsch der milchwirtschaftlichen Verbände dem kantonalen Laboratorium in St. Gallen angegliedert wurde. Es bestand daher schon vor der eidgenössischen Regelung eine enge Zusammenarbeit zwischen den amtlichen und verbandlichen Kontrollorganen.

Die Verordnungen des Bundesrates über Käserei- und Stall-Inspektionen vom 18. September 1931 und 28. April 1933 riefen einer Neugestaltung des kantonalen Kontrollwesens für Milch und Milcherzeugnisse im Sinne jener Wegleitung. Die vom Regierungsrat genehmigte Vereinbarung zwischen dem Volkswirtschaftsdepartement des Kantons St. Gallen und den Verbänden der Milchproduzenten und Milchkäufer vom 10. Juli 1933 gewährleistet weiterhin die Zusammenarbeit zwischen den amtlichen Kontrollorganen und den Verbänden. Im Einverständnis mit dem damaligen Sektionschef für Landwirtschaft, Dr. Thomann in Bern, wurde eine Organisation geschaffen, die, auf der historischen Entwicklung des Kontrollwesens fussend, den heutigen eidg. Verordnungen entspricht und die bereits im Kanton vorhandenen Institutionen berücksichtigt. Zur Vermeidung jeglicher Doppel-spurigkeit wurde das Inspektions- und Betriebskontrollwesen von der Untersuchungstätigkeit scharf getrennt, ersteres der neugegründeten landwirtschaftlichen Schule in Flawil als Zentralstelle übertragen, letztere dem kantonalen Laboratorium zugewiesen. Unter der Aufsicht der landwirtschaftlichen Schule in Flawil werden die Betriebskontrollen der Käsereien und die Stallinspektionen von 2 Käserei-Inspektoren besorgt, von welchen der eine in St. Gallen (kantonales Laboratorium), der andere in Flawil (landwirtschaftliche Schule) domiziliert ist. Ein dritter Käserei-Inspektor in Uznach für die Bezirke See und Gaster ist dem Verband nordostschweizerischer Milch- und Käsereigenossenschaften unterstellt. Erweist sich bei der Kontrolle der Milchverarbeitungsbetriebe die bakteriologische und chemische Untersuchung von Proben als notwendig, so senden die Käserei-Inspektoren die von ihnen erhobenen Proben (Lieferantenmilchen, Kessimilch, Käsebruch und Käse, Lab, Wasser usw.) dem kantonalen Laboratorium zu, das ihnen raschmöglichst die Resultate mitteilt.

Den Ortsexperten, welche sich früher nur mit der Milchkontrolle befassten, erwuchs ein wesentlich erweiterter Pflichtenkreis, indem die Kontrolle der in den Artikeln 21 und 22 der eidgenössischen Lebensmittelverordnung enthaltenen Vorschriften über Inspektionen der Ställe, die Haltung und Fütterung der Milchtiere, die Milchgewinnung, Aufbewahrung u. a. durch die neuen kantonalen Vorschriften ihnen übertragen wurde. Sie wurden in den letzten 2 Jahren als Begleiter der Käserei-Inspektoren in ihre neuen Funktionen praktisch eingeführt und dadurch in den Stand gesetzt, die Nachkontrollen für die Käserei-Inspektoren auszuführen und auch selbständig Stallinspektionen vorzunehmen. Die Zusammenarbeit der Käserei-Inspektoren mit dem Laboratorium und den Ortsgesundheitsbehörden funktionierte in den 2 Jahren ihrer Durchführung reibungslos.

An den Bezirkskonferenzen der Ortsgesundheitsbehörden Ende 1934 konnte die erfreuliche Tatsache festgestellt werden, dass die Landwirte mit verhältnismässig geringen Ausnahmen den verschärften Kontrollen Verständnis entgegenbrachten und den Anordnungen zur Qualitätsverbesserung von Milch und Milcherzeugnissen in der Regel Folge leisteten. Die Käserei-

Inspektoren berichteten von ähnlichen Erfahrungen. Am meisten lässt die Kontrolle durch die Milcheinnehmer (Käser und Inhaber von Milchsammelstellen) zu wünschen übrig, wobei in Zukunft strengere Massnahmen gegen Fehlbare nicht zu umgehen sein werden.

Die Herren Professoren Burri und Werder haben bei Anlass der Schweizerischen Milchwirtschaftlichen Konferenz in Bern am 28./29. März dieses Jahres in einem einleitenden Exposé über die Frage der Zusammenarbeit von amtlichen und nichtamtlichen Kontrollorganen auf milchwirtschaftlichem Gebiete darauf hingewiesen, dass eine einheitliche Regelung in der ganzen Schweiz aus verschiedenen Gründen sich kaum durchführen lassen werde. Wir wollen an dieser Stelle nicht näher auf diese Gründe eintreten, dürfen aber an Hand der bisherigen Erfahrungen wohl die Ansicht vertreten, dass ein Ausbau der in jeder Landesgegend üblichen und eingeführten Kontrollmassnahmen am reibungslosesten zum Ziele führt. Unsere in weitgehendem Masse auf den amtlichen Organen fußende Regelung hat sich rasch eingelebt. Sie ist für unsren Kanton zweifellos auch vom ökonomischen Standpunkt aus die günstigste, während in der Zentralschweiz, im besondern im Kanton Bern, wo die Kontrolle durch nichtamtliche Organe (Milchfecker) sich eingelebt hat, ein Ausbau auf dieser Basis angezeigt ist.

Dem Ziel, das den bundesrätlichen Verordnungen zu Grunde liegt, die nachhaltige Verbesserung der Qualität von Milch und Milcherzeugnissen, kann auf verschiedene Weise näher gekommen werden.

Hierauf referiert *E. Waser-Zürich* über die

#### **Bestimmung von Extraktionsmitteln in koffeinfreiem Kaffee.**

(Erscheint später in diesen Mitteilungen.)

Zum Schluss stellt *E. Waser-Zürich*

#### **Anträge betreffend Untersuchung und Beurteilung von Tabak und Tabakerzeugnissen.**

(Erscheint später in diesen Mitteilungen.)

Damit ist die reiche Traktandenliste erschöpft, und der Präsident schliesst um 11<sup>1</sup>/<sub>4</sub> Uhr mit nochmaligem Dank an alle Referenten den wissenschaftlichen Teil der Tagung.

Ein Extrazug führt nun die Analytiker der brausenden Linth entlang nach Linthal, von wo es per Seilbahn nach Braunwald hinaufgeht. Je höher man steigt, um so herrlicher entfaltet sich das Panorama, bis man endlich von der Terrasse des Hotels Braunwald den wunderbarsten Ausblick auf die Glarner Alpen geniesst. Beim gemeinsamen Mittagessen fällt manches Wort der Anerkennung und des Dankes für die infolge der guten Organisation durch die Herren Kantonschemiker *H. Vogel* und Regierungsrat *Dr. Becker* und dank des Prachtwetters so wohl gelungene Jahresversammlung.

Der Sekretär: Dr. *W. Müller*.