

auf den Gruß wartete und die ihm von Gesicht bekannten Praktikanten schon von weitem freundlich durch Abnehmen des Hutes grüßte.

Aber dieser weltmännischen Höflichkeit, dieser Bescheidenheit im Verkehr stand auch ein großes, man darf getrost sagen, übergroßes Selbstbewußtsein gegenüber. Denn Bunsen glaubte und schätzte fast nur das, was er selbst gesehen, erforscht und erfunden. Die Arbeiten anderer betrachtete er von vornherein mit Zweifel, ging vielfach über sie hinweg und behandelte manchen Forscher — der es nicht verdiente — sogar mit scharfem Spott. Dieser äußerte sich allerdings nur in gelegentlichen Gesprächen und Bemerkungen; denn nie hat Bunsen eine Streitschrift verfaßt. In dieser Geringschätzung der Arbeiten anderer und dem peinlichen Vermeiden von gedruckten Entgegnungen glich er dem großen Linné, der allerdings im Gegensatz zu Bunsen, es sehr liebte, in den Vordergrund zu treten. Als Beispiel sei hier die drastische Bemerkung Bunsens erwähnt — sie ist mir von seinem verstorbenen langjährigen Assistenten Pagel erzählt worden — über das periodische System Mendelejeffs, der im Jahre 1859/60 sich in Heidelberg aufhielt: „Wenn ein geschickter Zahlenmensch sich den Kurszettel einer Zeitung vornimmt, so wird er auch bestimmte Reihen ausfindig machen zwischen Werten, die gar keine Beziehung zueinander haben.“ Bunsen erwähnte das System von Mendelejeff in seinem Kolleg nie. Auch den damals modernen Anschauungen über Atome und deren Gruppierungen stand der große Forscher fremd gegenüber. Sein Freund Kopp suchte ihn darüber in einer — anfänglich anonym erschienenen — Schrift: „Aus der Molekularwelt“<sup>4)</sup> in höchst geistreicher und witziger Art zu belehren. Dieses Büchlein sei jedem Chemiker, der Sinn für Humor hat, wie er auch in rein wissenschaftliche Fragen hineingetragen werden kann, aufs angelegentlichste empfohlen. Vielfach dringt bei den Erläuterungen eine treffende Skepsis des Verfassers durch, die das kleine Werk sicher dem Zweifler Bunsen nur noch schmackhafter machte.

Wie Bunsen in seinem Kolleg im wesentlichen nur Selbsterforschtes vortrug, so ließ er in seinem Laboratorium nur über Themata arbeiten, die er selbst gab, die er selbst durchgearbeitet hatte. Sobald ein Praktikant sich selbst ein Thema wählte, hörte das Interesse des Meisters auf. Diese Eigenart erklärte sich wohl aus seiner Gewissenhaftigkeit als Lehrer, der nur das in seinem Laboratorium zeigen und lehren wollte, was er selbst von Grund aus kannte.

Eine große Anzahl von Bunsenanekdoten gab es schon zu seinen Lebzeiten. Viele sollen die Hilfslosigkeit des Gelehrten in Dingen beweisen, die ihm — besonders dem Junggesellen — anscheinend fern lagen, oder seine gesellschaftliche Unbeholfenheit im allgemeinen zeigen. Auch die jedem deutschen Gelehrten angedichtete Zerstretheit spielt eine Rolle. Wollte man diesen Überlieferungen auch nur dem Sinne nach trauen, so würde man sich von dem großen Manne ein arges Zerrbild vortäuschen. Bunsen war durchaus Weltmann, der viel herum-

gekommen und mit Menschen aus allen Gesellschaftskreisen, niedrigen und höchsten, umgegangen war. Er verstand es sehr wohl, sich in alle Lagen des Lebens richtig und geschickt einzufügen. Dagegen besaß der große Gelehrte einen sehr feinen Humor und viel Ironie, die er beide oft genug gegen sich selbst anwendete; Bunsen ironisierte sich gern selbst. Auf diese Eigenschaft Bunsens mögen jene vielfach törichten Bunseniana ihren Ursprung zurückführen, in denen der Schalk Bunsens mißverstanden wurde.

Das Gebiet der Chemie, besonders der anorganischen, das Bunsen beherrschte, war ein außerordentlich großes, denn er übersah es in allen seinen kleinsten Einzelheiten, gleichviel, ob es sich um die Trennung der seltenen Erden handelte, um die Gruppe der Platinmetalle, um die schwierigsten Gasanalysen, um Hüttenprozesse aller Art. Die Arbeiten, die er als Pionier auf fast jedem Gebiete, das er betrat, leistete, waren so umfassend und stets so tief eingehend, daß er nicht die Zeit zu finden schien, sich in die Forschungsgebiete der mit ihm lebenden Fachgenossen einzuarbeiten. So hat Bunsen auch nicht viel Mitarbeiter gehabt; die bekanntesten sind Kirchhoff und Roscoe.

Er steht der Nachwelt als einsame, alle überragende Größe da, deren Schwäche, die Arbeiten und Erfolge anderer zu übersehen, schließlich zur Stärke wurde: Sein unentwegtes Vertrauen auf seine eigene schöpferische Kraft beschäftigte ihn so ausschließlich, daß er der Welt eine große Zahl wertvollster neuer Erkenntnisse brachte, die für alle Zeiten segensreich nachwirken. [A. 174.]

## Der Schmutzgehalt der Milch.

Von Dr. O. RAMMSTEDT, Dresden.

(Eingeg. 9./10. 1911.)

Auf die arge Verschmutzung der Milch als erster aufmerksam gemacht zu haben, dürfte das Verdienst v. Soxhlets<sup>1)</sup> sein, der im Jahre 1886 zuerst aussprach, daß jede Milch Kuhkot enthält, und der im Jahre 1892 bei einem Vortrage dem Münchener ärztlichen Verein einen veritablen Kuhfladen präsentierte, den er mittels der Milchzentrifuge aus 20 000 l Milch herauspräpariert hatte. Sodann lenkte F. Renk<sup>2)</sup> die allgemeine Aufmerksamkeit auf den Milchschatz und arbeitete eine grundlegende Methode aus zur quantitativen Bestimmung der unlöslichen Anteile des Schmutzes. Er überließ 1 l Milch in einem Meßzylinder 2 Stunden lang der Ruhe und hebte dann bis auf ca. 30 ccm vom Bodensatz ab, den Rückstand verdünnte er mit Wasser auf 1 l, ließ eine Stunde lang absetzen, hebte wiederum ab und wiederholte diese Behandlung so oft, bis sich die ganze Schmutzmenge in reinem Wasser befand, sodann filtrierte er durch ein gewogenes Filter, trocknete und brachte zur Wägung.

Das Renksche Verfahren ist vielfach abgeändert worden, so von Späth, Stutzer, Bohrisch und Bèythien und anderen Autoren,

<sup>1)</sup> Süddeutsche Monatshefte 1904, 124.

<sup>2)</sup> Münch. med. Wochenschr. 1891, 99 u. 124.

<sup>4)</sup> Erschienen bei Winter in Heidelberg.

worüber G. F e n d l e r und O. K u h n <sup>3)</sup> einen erschöpfenden historischen Überblick geben, auf den ich Interessenten besonders aufmerksam machen möchte.

Ein praktisches, appetitliches Milchfilter für den Haushalt bringt das molkereitechnische Geschäft von H. Christian R a d b r u c h in Lübeck, Karpfenstraße 6, a, in den Handel. Ich hatte Gelegenheit, dieses Filter auf der hiesigen Hygieneausstellung kennen zu lernen und kann es sowohl für den Hausgebrauch als auch für die Junggesellenwirtschaft bestens empfehlen<sup>4)</sup>. Die Vorrichtung eignet sich auch für das Laboratorium des Nahrungsmittelchemikers, sowie auch für jeden milchwirtschaftlichen Betrieb zur Kontrolle des Melkgeschäftes.

Alle gewichts- oder maßanalytischen Milchschmutzbestimmungsverfahren haben aber nur einen bedingten Wert, da sich erstens der Milchschmutz zusammensetzt aus den verschiedensten Substanzen, wie Kuhmilch, Haare, Hautschuppen, Streu- und Futterbestandteile, und da ferner der Kuhmist selbst eine sehr wechselnde Konsistenz hat, und gerade der für die Milch und den Menschen gefährlichste und unappetitlichste die wenigsten festen Bestandteile enthält. Deshalb wollen sowohl F e n d l e r und K u h n, wie auch R e n k die Forderung aufgestellt wissen, daß sich bei einhalb- bis zweistündigem Stehen der Milch in einem hellen Glasgefäße kein sichtbarer Bodensatz zeigen darf. Eine ähnliche Forderung stellte H. M a t t h e s <sup>5)</sup> auf, die bereits durch die Ministerialverordnung, bet. den Verkehr mit Kuhmilch vom 21./12 1904 für Sachsen-Weimar auch behördlich anerkannt wurde: Demnach ist, vom Verkehr ausgeschlossen Milch, welche Schmutz in dem Maße enthält, daß sich bei dem einstündigen Stehen eines halben Liters Milch in einem hellen Glasgefäße ein Bodensatz zeigt. In besonderen Fällen kann man dann immer noch zur gewichtsanalytischen Methode greifen, als welche mir die von F e n d l e r und K u h n angegebene sehr geeignet erscheint.

Findet man nun wirklich keinen sichtbaren, ungelösten Schmutz in der Milch, so darf sich die Milchkontrolle hiermit aber nicht begnügen. Man möge bedenken, daß in den meisten Fällen die Milch vom Händler oder der Großmolkerei einem Reinigungsverfahren unterzogen worden ist. Mittels dieser nachträglichen Reinigung können der Milch sämtliche u n g e l ö s t e n Schmutzbestandteile, welche nach R e n k nicht mehr als ein Fünftel des feuchten Kuhmistes ausmachen, entzogen werden, während mindestens vier Fünftel des gelösten Kuhmistes in der Milch verbleiben. Hierüber äußern sich F. R e i ß und P. S o m m e r f e l d <sup>6)</sup> folgendermaßen: „Eine derartige nachträgliche Reinigung der hauptsächlich mit Kuhmist verschmutzten Handelsmilch, welche lediglich die ungelösten, unverdauten Cellu-

losebestandteile des Futters aus der Milch entfernt, und die gelösten, gesundheitlich viel bedenklicheren Mistbestandteile darin beläßt, stellt im Sinne des deutschen Nahrungsmittelgesetzes eine Fälschung in idealer Konkurrenz mit Betrug vor, insofern als dieselbe geeignet ist, über den ursprünglichen verschmutzten Zustand der Milch bei den Konsumenten einen Irrtum zu erregen. Denn nur die Symptome der Verschmutzung, die unlöslichen Bestandteile der Kuhexkreme, nicht aber die nach der Menge und in gesundheitlicher Hinsicht viel mehr ins Gewicht fallenden gelösten Fäkalstoffe sind aus der Milch entfernt. Die Anstellung von Milchschmutzproben in der öffentlichen Milchkontrolle hat demnach nur dann einen Sinn, wenn die Milch nicht einer nachträglichen Reinigung in den Milchhandlungen unterzogen worden ist. Denn sonst ergäbe eine ursprünglich stark verschmutzte, aber nachträglich gereinigte Milch auf Grund der Schmutzuntersuchung ein günstigeres Ergebnis als eine wenig verschmutzte, nicht nachträglich gereinigte Milch.“ Hieraus ergibt sich für die öffentliche Milchkontrolle die Notwendigkeit, die Schmutzprüfungen in der Milch der einzelnen P r o d u z e n t e n vorzunehmen, ehe dieselbe einer nachträglichen Reinigung durch eine Handlung unterzogen worden ist.

Ein sauberer, den Anforderungen der Hygiene entsprechend gehaltener Stall ist die Vorbedingung für die Gewinnung einer Milch, die nur einigermaßen höheren Ansprüchen in bezug auf die Qualität entsprechen soll. Die Kuh muß peinlichst gesäubert sein und soll nicht an Bauch und Hintersehenkeln eine harte Kruste eingetrockneten Mistes tragen, die einem Krokodilpanzer ähnlich sieht. Das Euter muß so sein, daß man mit weißbehandschuhter Hand darüber fahren kann, ohne daß merkliche Schmutzstoffe daran haften bleiben. „So gut Hebammen und unteres Sanitätspersonal zu strengster Sauberkeit erzogen werden können und müssen, so gut wir in jeder Küche reine Hände und Kleidung des Küchenpersonals verlangen, so gut dürfen Schweizer nicht wie Kloakenreiniger aussehen und hantieren. Das Bild mag etwas drastisch sein, aber es ist — leider! — häufig nicht unpassend“<sup>7)</sup>. Sehr zu bedauern ist es, daß von seiten der Tierärzte so wenig auf saubere Kuhhaltung gesehen wird, denn nur eine solche besitzt die Berechtigung, Milch an den Markt zu liefern. Es hieße aber Vogelstraußpolitik treiben, wenn man sich zu jener Ansicht bekennen würde, daß die Zeit, wo die Milch von schmutzigen Kühen stammen konnte, der Vergangenheit angehört<sup>8)</sup>. Leider hat es unsere Nahrungsmittelkontrolle noch nicht soweit gebracht, sondern sie begnügt sich schon damit, wenn die Marktmilch nach dieser oder jener Methode keinen sichtbaren Schmutz erkennen läßt.

Daß tatsächlich ein großer Teil sämtlicher Kuhhaltungen in der unhygienischsten Weise betrieben wird, davon kann sich jeder leicht persönlich überzeugen, wenn er einmal seinen Fuß in einen Durchschnittskuhstall setzt. Ich gebe gern zu, daß die

<sup>3)</sup> Z. Unters. Nahr.- u. Genußm. 17, 513 (1909).

<sup>4)</sup> Die ganze Vorrichtung kostet samt 100 Stk. reinen Filtrationswatten nebst Verpackung, Porto und Nachnahmegebühr 2,70 M.

<sup>5)</sup> Bericht über die Tätigkeit des Nahrungsmitteluntersuchungsamtes der Universität Jena im Jahre 1906, S. 9.

<sup>6)</sup> S o m m e r f e l d, Handbuch der Milchkunde, Wiesbaden 1909, S. 285—286.

<sup>7)</sup> T r o m m s d o r f f u. J a k o b, nach gültig gesandtem Separatabdruck aus der Bayrischen Molkerei-Ztg.

<sup>8)</sup> Diese Z. 24, 1425 (1911).

Kuh ein sehr schwer rein zu haltendes Tier ist, ein Schwein läßt sich leichter sauber halten, wenn ihm nur genügend Streu und ein geeigneter Stall gegeben werden. Bei der Kuh genügt dies aber nicht. Auch darf man nicht vergessen, daß die Landwirtschaft, besonders die in der Nähe von großen Städten größtenteils mit minderwertigem Personal arbeiten muß. Das sind aber alles nur mildernde Umstände, auf keinen Fall aber Gründe, um sich mit den augenblicklichen Verhältnissen befriedigt zu erklären.

Man sehe sich z. B. einen Kuhstall an, in dem das sog. Dungaufwachsverfahren betrieben wird, das hygienisch am tiefsten stehende Aufstallungsverfahren, das aber aus gleich zu erörternden Gründen sehr beliebt ist. Die Kühe stehen dort in einer Vertiefung, deren Boden etwa 1–1,25 m unterhalb des Niveaus der Stallgänge liegt. Dung und Einstreu werden nicht regelmäßig entfernt, sondern wachsen in die Höhe, und zwar so lange, bis die Mistschicht so hoch herauf angesammelt ist, daß das Standniveau der Tiere dem der Gänge entspricht. Kenner landwirtschaftlicher Dinge nennen eine derartige Düngerbereitung die rationellste, da so der Stalldünger längere Zeit unter dem Vieh verbleibt und durch Aufsaugung mittels reichlicher Einstreu aller Harn in demselben erhalten wird. Der Stall gibt dabei selber den Jauchebehälter ab, und Mistställe und Jauchekarren werden fast ganz entbehrlich gemacht. Interessenten möchte ich auf „Engel, Der Viehstall, Berlin 1910“ verweisen. „Ein widerlicher Geruch strömt uns beim Betreten eines derartigen Stalles entgegen. Die Kühe liegen dauernd auf und in der faulenden und gärenden Materie, und eine Reinigung würde, selbst wenn es je jemand versuchen würde, zu einer unlöslichen Aufgabe sich gestalten. Unfaßbar erscheint es, daß sich Verteidiger eines solchen, jeder Sauberkeit hohnsprechenden Verfahrens für Tiere überhaupt und zumal für solche, die zur Milchproduktion verwendet werden sollen, heute noch finden. Hier sollte in der Tat ein gesetzliches Verbot ein Ende machen; unter keinen Umständen darf die Milch völlig zum Abfallprodukt bei der Mistgewinnung degradiert werden, wenigstens dürfte die „Milch“, die in solchen Ställen gewonnen wird, nicht zu menschlichen Genußzwecken verwendet werden.“ Was nützt nun wohl das nachträgliche Seihen und Zentrifugieren einer solchen Milch! Stall, Kühe, Melker und Milch, sie sind allesamt schmutzig. Warum werden in den zuständigen Nahrungsmitteluntersuchungsämtern die neuen hygienischen Milchuntersuchungsmethoden so wenig ausgeführt? Man begnügt sich meistens mit einer Schmutzbestimmung, die, wie wir gesehen haben, meistens illusorisch ist, und gibt sich, wenn die Milch den nötigen Fettgehalt und das „richtige“ spezifische Gewicht hat, zufrieden. Der Chemiker müßte viel mehr Gewicht auf die hygienische Beschaffenheit und die hygienischen Untersuchungsverfahren legen, auch müßte er Gelegenheit suchen und zu finden wissen, sich hygienisch einwandfreie Betriebe anzusehen, um sie mit den Durchschnittsbetrieben zu vergleichen. Vor allen Dingen aber müßte dahin gestrebt werden, daß die öffentliche Milchkontrolle die Schmutzprüfungen in der Milch

9) A. Schlossmann in Sommerfelds Handb. d. Milchkunde S. 517.

der einzelnen Produzenten ausführt, ehe eine nachträgliche Reinigung durch eine Sammelmolkerei oder Handlung vorgenommen wurde. [A. 180.]

## Die Bestimmung des Wolframs im Wolframit bei Gegenwart von Molybdänglanz.

Von W. TRAUTMANN, Ober-Uhna.

(Eingeg. 18./9. 1911.)

Wolframerze des Handels enthalten je nach Herkunft, Aufbereitung usw. von Spuren bis zu 5% und darüber Molybdänglanz. Da bei den normalen Anschlußmethoden für die Analyse letztere teilweise oder ganz mit aufgeschlossen wird, muß eine Trennung des Wolframs und Molybdäns vorgenommen werden. Ich habe die verschiedenen Trennungsmethoden untersucht, doch erschienen sie mir für die Praxis zu zeitraubend. Versuche, die Molybdänsäure, die durch die Mercurofällung mit in die  $WO_3$  hineinkam, durch heftiges Glühen zu vertreiben, mißlangen, es konnten selbst nach siebenmaligen je 10 Minuten anhaltenden Glühen bei Luftzutritt und einer Temperatur von ca.  $900^\circ$  noch nicht die letzten Reste  $MoO_3$  (ca. 1% des  $WO_3$ -Wertes) entfernt werden.

Der einfachste Weg, der für die Technik hinreichend genaue Resultate liefert, ist folgender: Man röstet die fein gepulverte Substanz (1 g) im Platintiegel gelinde, bis der Geruch nach schwefeliger Säure verschwunden ist (meist nach 5–10 Min. erreicht), dann zieht man den Tiegelinhalt drei- bis viermal mit verd., warmem Ammoniak aus, wobei sich alles gebildete Molybdäntrioxyd löst, während der Wolframit unangegriffen bleibt. Man filtriert diese Lösung durch ein kleines Filter, wäscht, um trübes Durchgehen zu vermeiden, mit ammoniakalischem, ammoniumnitrat-haltigem Wasser aus und bringt das Filter wieder in den Rösttiegel zurück, worauf der Sodaanschluß vorgenommen werden kann, nachdem das Filter verascht worden ist. Ich untersuchte die nun erhaltene  $WO_3$  auf  $MoO_3$ , und es stellte sich heraus, daß in den allermeisten Fällen nur noch Spuren von Mo nachweisbar waren, nur in einem Falle, wo das Erz ca. 7% Mo-Glanz enthielt, fanden sich noch 0,3%  $MoO_3$  in der zur Wägung gekommenen Wolframsäure.

Die Zeitdauer dieser Analyse vergrößert sich um ca. dreiviertel Stunden gegenüber derjenigen einer normalen Wolframerzeanalyse. Vielleicht hat es noch Interesse, einige Spezialuntersuchungen von mir, den Anschluß betreffend, anzuführen. Der sicherste Anschluß ist unstreitig der Natriumsuperoxydaufschluß, doch hat dieser, wie auch der Salpeteraufschluß, den Nachteil, daß alles Zinn, Aluminium, die gesamte Kieselsäure sich mit aufschließt und den Analysengang mehr oder weniger stört. Ich ging dann zum Kalinatroncarbonataufschluß über und konnte dabei konstatieren, daß dabei das Zinn fast gar nicht angegriffen wurde. Oft ging das Zinn dabei teilweise in den metallischen Zustand über und bildete im Nickeltiegel einen metallischen Überzug. Die besten Erfolge wurden mit reiner Soda im Nickeltiegel bei höchstzulässiger Temperatur