

# Zeitschrift für angewandte Chemie und Zentralblatt für technische Chemie.

XXIV. Jahrgang.

Heft 45.

10. November 1911.

## Erinnerungen an Robert Wilhelm Bunsen.

Von Dr. HANS GOLDSCHMIDT.

(Eingeg. 29.9. 1911.)

Die hundertjährige Wiederkehr des Geburtstages Bunsens gibt mir, einem alten Schüler des großen Gelehrten, die Anregung, einige Erinnerungen aus der Heidelberger Studienzeit niederschreiben.

Von den vielen Lehrern, die mich im Schule, Haus und Universität unterrichtet haben, ist es Bunsen gewesen, von dem ich das Gefühl hatte, daß er mehr als jeder andere, Lehrer aus tiefinnerstem Berufe war.

Jeder, der im Bunsenschen Laboratorium arbeitete, hatte reichlich Gelegenheit, von dem großen Meister in allen Einzelheiten der Chemie unterrichtet zu werden, und zwar nicht nur in theoretischer, sondern auch in rein praktischer, manueller Hinsicht. Allerdings war Bunsen nur für denjenigen „zu haben“, der ein regelmäßiger und fleißiger Besucher seines Laboratoriums war. Er stand auch dem „Gelegenheitsstudenten“ auf Anfrage zur Verfügung, war niemals mit dem weniger Fleißiger unfreundlich, doch konnte der Student, der nicht regelmäßig das Laboratorium besuchte, sehr deutlich herausfühlen, daß sich Bunsen lieber dem Fleißigen widmete. Diesem aber stand er auch über die Laboratoriumszeit gern zur Verfügung, ja, ich hatte sogar stets das Gefühl, als wenn Bunsen es liebte, von den Schülern, die ihre Sache ernst nahmen, „gequält“ zu werden: Das immer wiederkehrende gleichmäßige Lehren wurde ihm wunderbarweise nie zur Qual.

Dabei spreche ich von einer Zeit, in der Bunsen bereits 75 Jahre alt war. Ich gehörte also mit zu seinen letzten Schülern.

Bunsen legte ganz besonderen Wert darauf, daß seine Schüler mit der qualitativen Analyse vollkommen vertraut waren; er ließ erst dann die Übungen in der quantitativen Analyse beginnen, wenn er wußte, daß die qualitative durchaus beherrscht wurde.

Wie wohl in allen Laboratorien, so wurden auch in dem Bunsenschen gewisse numerierte Mischungen zum Analysieren gegeben. In einem kleinen Taschenbuch, das Bunsen stets bei sich trug, hatte er die Resultate notiert. Ich werde niemals den hübschen Ausspruch vergessen, den Bunsen tat, nachdem ich ihn gebeten, mir zu sagen, ob die Ergebnisse der qualitativen Analyse, die ich ihm unterbreitete, richtig seien. Ich nannte ihm die drei oder vier Elemente, die ich gefunden hatte, und der alte Herr blickte mich bedeutungs-

voll an und sagte: „Ich will nicht wissen, was Sie gefunden haben, sagen Sie mir bitte, was Sie nicht gefunden haben.“ Er ging dann die einzelnen Gruppen der Elemente mit mir durch und ließ sich genau den Gang der Analyse beschreiben; ich mußte ihm jedesmal dabei erklären, wie die Reaktionen dabei verlaufen waren, mußte die betreffenden chemischen Gleichungen aufschreiben, auseinandersetzen, was ich gesehen, was ich nicht gesehen. Man sieht, wie außerordentlich ernsthaft der große Gelehrte es auch mit dem Anfänger nahm.

Bunsen war unermüdlich, den Studierenden auch die allerkleinste Handgriffe zu zeigen, wie ein gesprungenes Probierglas am Gefäß wieder gebrauchsfähig zu machen ist, wie Glasfäden zu ziehen sind, wie man ein Filter richtig in den Trichter einlegt und vieles andere Nützliche. Von ganz besonderem Interesse aber waren die Prüfungen, die unter dem Namen: Bunsensche Flammenreaktionen“ bekannt geworden sind. Bunsen verstand es auch noch im hohen Alter, trotz seiner etwas zitternden Hand, diese feinen mikrochemischen Arbeiten mit einer Fertigkeit und Vollendung zu zeigen, welche Staunen erregte. Eine wesentliche Rolle spielte hierbei die linke Handfläche des Experimentators, welche Bunsen dazu benutzte, die Ingredienzien mit Hilfe eines Taschenmessers zu verreiben. Während des Experimentierens bildete die Falte der linken Handfläche, welche sich bildet, wenn der kleine Finger eingeschlagen wird, die Vorratskammer für das Gemisch, das während der Untersuchungen verschiedentlich benutzt wurde. Daumen, Zeigefinger und Mittelfinger der linken Hand blieben dann trotz des eingeschlagenen kleinen Fingers zur freien Be-tätigung übrig.

Diese Untersuchungen, die in der Flamme des Bunsenbrenners vorgenommen wurden, ersetzten und verbesserten die sog. Lötrohrprobierkunst, die Bunsen nicht liebte. Gerade diese Fähigkeit, mit den kleinsten Mitteln die anschaulichsten Reaktionen zu erzielen, war kennzeichnend für Bunsens Lehrart und didaktisch von höchstem Werte.

Bunsen ließ diejenigen, die bei ihm promovieren wollten, eine Doktorarbeit nicht ausführen, ihm genügte das mündliche Examen. Der Gelehrte ging dabei von dem Standpunkte aus, daß der junge Student doch nicht imstande sei, eine selbständige Arbeit zu liefern, und daß die Doktorarbeit doch nur der Anregung des Lehrers entstamme; es sei richtiger, daß der Schüler, solange er auf der Universität sich befindet, sich erst einmal in den Grundzügen der Wissenschaft so tief und breit wie möglich unterrichte aus dem, was vorhanden, ohne selbst neue Gebiete zu erschließen.

Als Examinator war Bunsen ganz besonders zuvorkommend. Jeder, der sein Kolleg mit Aufmerksamkeit gehört und es durchgearbeitet hatte, mußte bei der Prüfung eine gute Nummer erlangen. Mich fragte Bunsen im Examen besonders über seine Jodtitrierung, die er sehr eingehend im Laboratorium mit mir durchgenommen, von der er also die Überzeugung haben mußte, daß ich sie „am Schnürchen“ kannte.

Ich möchte hier eine Benerkung von Geh. Rat Kopp einfließen lassen, die seinerzeit in studentischen Kreisen vielfach verbreitet wurde — si non è vero e bene trovato: „Wer in Heidelberg das Examen mit rite (der letzten Nummer) besteht, hat es schriftlich, daß er ein Esel ist.“ Der kleine Geh. Rat Kopp, der wohl am bekanntesten durch sein großes Werk über die „Geschichte der Chemie“ geworden ist, war auf Spaziergängen und vor allem auch auf Reisen der getreue Begleiter des an Gestalt sehr viel größeren Bunsen.

Bunsen sah es gern, wenn einer seiner Schüler auch nach dem Examen noch über Kapitel aus der anorganischen Chemie bei ihm arbeitete, die er selbst erforscht hatte. So benutzte ich die Gelegenheit, mittels des elektrischen Stromes die Darstellung von Calcium und Strontium aus den geschmolzenen Chloriden vorzunehmen. Diese Arbeit war zu jener Zeit, da sie noch mit Bunsenschen Elementen ausgeführt werden mußte, und als einziger Meßapparat eine Tangentenbussole zur Verfügung stand, recht mühsam; sie wurde aber dadurch noch zu einer besonders beißen und recht lästigen, daß die Chloride in einem offenen Holzkohlenfeuer geschmolzen werden mußten. Trotz der Sommerhitze ließ Bunsen es sich nicht nehmen, stundenlang diesen Versuchen beizuwohnen, auch noch lange nach Schluß des Laboratoriums. Ja, Bunsen hielt es auch für notwendig, bei dem Auseinandernehmen der Tiegel zugegen zu sein, um die Ausbeute zu sehen und zu kontrollieren. Er ging dann die theoretischen Besprechungen genau mit mir durch und sorgte auch dafür, daß die kleinen Reguli von Calcium und Strontium, die noch heute in meinem Besitz sind, unter wasserfreiem Petroleum, das er mir selbst aus einem alten Vorrat herausgab, eingeschmolzen wurden. Auch das Einschmelzen in die Röhrchen zeigte er mir.

Bei derartigen Gelegenheiten konnte der alte Herr auch recht gesprächig werden und über Dinge reden, die fernab von der Chemie lagen. Gern erzählte er von seinen Reisen. Als besonders angenehm in seiner Erinnerung haftete ihm ein Besuch auf der Insel Malorka<sup>1)</sup>.

Ein andermal erzählte er mir von alten Erinnerungen aus seiner Göttinger Dozentenzeit, die also damals schon etwa 50 Jahre zurücklagen, unter anderem von einem Freunde, der eine assyrische Inschrift infolge einer Wette innerhalb drei Wochen entziffert hätte. Diese alten Erinnerungen

schielen besonders tief in ihm zu wurzeln. Am interessantesten aber schien mir der Hinweis Bunsen — als er einmal auf die weit vorgesetzte Technik der alten Ägypter einging — darauf, daß ihm kleine antike Kupferschalen aus dem alten Wunderlande der Pyramiden vorgelegt seien, die in ihrer Struktur ihm ganz den Eindruck gemacht hätten, als ob sie mit Hilfe des elektrischen Stromes niedergeschlagen seien. Diese kühne Vermutung im Munde eines so nüchtern denkenden Mannes ist sehr überraschend.

Eines besonders interessanten Zwischenfalles entsinne ich mich, als mir Bunsen gestattete, einige spektralanalytische Beobachtungen anzustellen, wie sie in seinem Laboratorium häufiger von den Praktikanten vorgenommen wurden. Die Untersuchungen bestanden im wesentlichen darin, daß der Student, dem eine größere Reihe sehr reiner Präparate in kleinen Gläschchen zur Verfügung gestellt wurde, an einem kleinen Platindraht eine winzige Menge von dem Präparat durch Eintauchen in die Substanz befestigte und dann in die Bunsenflamme einführte, die Strahlen bzw. Linien im Spektroskop beobachtete und diese in eine linierte Skala eintrug. Die Natriumlinie diente zum Einstellen. Diese wurde von Bunsen meistens mit einer in die Flamme gehaltenen Zigarre gezeigt. Bunsen war bekanntlich ein Raucher starker Havannazigarren. Er verfehlte nicht, darauf hinzuweisen, daß jede Havannazigarre auch deutlich die roten Lithiumlinien erkennen ließ. Hatte der Student zufällig auch eine Zigarre, die keine Lithiumreaktion ergab, so ließ sich Bunsen wohl nie den kleinen Witz entgehen, darauf hinzuweisen, daß die Zigarre des Studenten keine „Havanna“ sei.

Zu den zu untersuchenden Elementen standen mir auch geringe Mengen von Salzen des von Bunsen entdeckten Cäsiums und Rubidiums zur Verfügung.

Als Bunsen die Linien sah, die ich beim Cäsium aufnotiert hatte, schüttelte er bedenklich den Kopf und meinte, daß ich die beiden Linien im Violett unmöglich sehen könnte. Er kontrollierte dann wiederholt, aber ich legte die Linien genau auf derselben Stelle fest. Ich habe den alten Herrn nie so lebhaft und interessiert geschenkt wie in diesem Falle. Bunsen glaubte, daß ich mich täuschte, denn die beiden von mir beobachteten Linien gehörten dem Rubidium an. Das mir zur Verfügung gestellte Cäsiumpräparat war nicht vollständig rein, es enthielt noch Spuren von Rubidium. Diese Rubidiumlinien konnte ich mit Deutlichkeit erkennen, was Bunsen zu der Bemerkung veranlaßte, daß meine Augen ganz ausnahmsweise empfänglich seien für violette Strahlen, und er setzte hinzu: „Wenn ich Ihre Augen gehabt hätte, wäre mir die Trennung und vor allem die Auffindung des Rubidiums sehr erleichtert worden“<sup>2)</sup>.

Bunsen forderte mich dann auf, mit ihm in sein Privatlaboratorium zu kommen. Er hatte dort noch größere Mengen der Salze, von den Dürkheimer Mutterlaugen herührend, in denen Rubidium und Cäsium nur in allergeringsten Mengen

<sup>1)</sup> Diese Reise unternahm Bunsen mit dem Zoologen Dr. H. A. Pagenstecher, Prof. an der Universität Heidelberg. Sie ist sehr anschaulich und hübsch von Pagenstecher beschrieben, das Büchlein heute noch lebenswert. „Die Insel Malorka, Reiseskizze von Dr. H. A. Pagenstecher. Leipzig 1867. Verlag von Wilh. Engelmann.“

<sup>2)</sup> Vgl. Über ein fünftes der Alkaligruppe angehörendes Element von Bunsen. Bericht der Akad. der Wissenschaft zu Berlin, 1861, L. 273/5.

vorhanden waren. Er wollte prüfen, ob ich auch in dieser großen Verdünnung noch die Linien sehen könnte, woran er allerdings selbst von vornherein etwas zweifelte. Tatsächlich war es mir nicht möglich, die Salze in diesem mir von Bunsen übergebenen Produkte zu erkennen. Bunsen überzeugte sich aber noch einmal von dem, was ich vorher gesehen und notiert hatte, um ganz sicher zu sein, daß eine Täuschung meinerseits nicht vorgab. Die letzte Arbeit die mir Bunsen gab, war eine rein präparative: Die Herstellung von borwolframsaurem Cadmium; die spezifisch sehr schwere Lösung des Salzes sollte zur Trennung von Mineralien dienen.

Bunsen war in der Regel vormittags sowohl wie nachmittags einige Stunden im Laboratorium lehrend unter seinen Schülern anzutreffen. In den Sommermonaten stand er häufig denjenigen, die seine gasanalytischen Methoden bei ihm lernen wollten, noch vor seinem Frühkolleg zur Verfügung. Außerdem hielt er täglich über anorganische Experimentalchemie eine Vorlesung, die als einzig dastehend zu betrachten war. Er gab in einem Semester einen vollständigen Überblick über die anorganische Chemie, und was er zeigte und vortrug, war von Anfang bis zu Ende Selbstgeschaffenes, Selbsterlebtes, Selbsterforschtes. Bunsen legte außerordentlich großen Wert darauf, seinen Vortrag durch Experimente zu erläutern. Ich entsinne mich nicht, bemerkt zu haben, daß auch nur ein einziger Vorlesungsversuch mißglückte. Auch diese Vorlesungsexperimente waren mit einfachsten Mitteln durchgeführt. So zeigte Bunsen an einem einfachen Apparate die Wirkung der Geyser, stellte in der Vorlesung in einer Porzellanschale elektrolytisch metallisches Lithium dar. Ein Versuch war besonders wirkungsvoll: Es wurde Knallgas unter Seifenwasser, das in einer kleinen Porzellanschale bereitet war, eingeleitet. Auf der Oberfläche entwickelten sich sogleich mit Knallgas gefüllte Seifenblasen. Entzündet detonierten diese, und die Schale zersprang in Stücke. Dann wiederholte Bunsen das Experiment, indem er die mit Knallgas gefüllten Seifenblasen auf seiner Handfläche entstehen ließ. Die Explosion verlief ebenso laut, die Hand blickt, weil sie eine elastische Unterlage bildete, im Gegensatz zu der auf den Experimentiertisch gestellten Schale, völlig unversehrt.

Bei derartigen Experimenten wurde der Beifall der Studenten besonders stürmisch, er äußerte sich in lautem Getrampel. Ein Klatschen mit den Händen war verpönt. Bunsen wurde auch, wenn er den Hörsaal betrat und verließ, diese studentische Ovation dargebracht, wofür er stets mit einem freundlichen Blick, kaum merklich mit dem Kopfe nickend, dankte.

Die Vortragsweise Bunsens war im besten Sinne des Wortes als klassisch zu bezeichnen: Der Satzbau kurz, die Ausdrucksweise scharf, seine Stimme auch im hohen Alter noch tönend und ziemlich kräftig. Dabei verschmähte er jedwede pomphafte Redewendung oder schöngeistige Vergleiche. In letzterer Beziehung konnte man sich keinen größeren Gegensatz denken als den Schönredner und Philosophen Kuno Fischer, der zur selben Zeit wie Bunsen an der Ruperto-Carola, der Heidelberger Universität, lehrte.

Bunsen's Lieblingsgebiet war nicht die Chemie<sup>3)</sup> oder Physik, es war Geologie. In seinem Kolleg wies er vielfach auf dieses Wissenschaftsgebiet hin.

Doch standen Bunsen auch mehr als gewöhnliche Kenntnisse in der Zoologie, Botanik und vor allem auch in der Medizin<sup>3)</sup> zu Gebote, so daß man wohl nicht zu viel behauptet, wenn man sagt, daß er zu den Männern seiner Zeit gehörte, die Anspruch auf die größte naturwissenschaftliche Allgemeinbildung machen konnten.

Bunsen war eine grübelnde Natur mit zweifellos besonders tief ausgeprägtem Innenleben. Aus dieser Natur heraus erklärt sich die Abneigung gegen jedes äußere Gepränge, der Wunsch, so wenig wie möglich zu repräsentieren und durch gesellschaftliche Verpflichtungen gestört zu werden. Natürlichkeit im Wesen und Auftreten beherrschte ihn völlig. Bunsen war durch seine Aufgaben so in sich gesammelt und so von ihnen eingenommen, daß er für Dinge, die ihm kleinlich vorkamen, keine Neigung verspürte. Man hatte von ihm die Überzeugung, daß er stets die Sache über alles stellte und das Persönliche so weit wie irgend möglich hintansetzte. Deswegen hörte man in seinem Kolleg niemals den Ausdruck: „Ich habe es gefunden“ oder: „Ich habe es entdeckt“, er sprach stets im unpersönlichen „Man“. Gleichviel, ob er vom Bunsenbrenner, vom Bunsenelement, vom Bunsenventil oder von der Spektralanalyse — Erfindungen, die schon zu seinen Lebzeiten seinen Namen trugen — sprach, niemals kehrte er seine Person hervor, niemals erwähnte er seinen Namen.

Bunsen war ein großer, ja begeisterter Freund von Naturschönheiten; er bevorzugte das Wandern zu Fuß, um sich in freier, frischer Luft zu stärken. Besonders ans Herz gewachsen war ihm Heidelberg mit seinen waldigen Umgebungen. Er liebte zweifellos sein deutsches Vaterland, das er früher viel durchstreift hatte; aber er war frei von einer einseitigen Überschätzung deutscher Geistesarbeit. Seine Ansichten und Auffassungen beschränkten sich nicht auf engen Kreis. Ihm genügte nicht unser Planet für seine chemischen und physikalischen Forschungen, bis in die fernsten Welten hinein reichte das Auge dieses begnadeten Forschers.

Es ist vielfach von der großen Bescheidenheit Bunsens gesprochen worden. Seitdem Goethe das Wort geprägt, daß nur die Lumpen bescheiden seien, bedarf diese Eigenschaft, wenn man sie einem großen Manne zuspricht, der nötigen Einschränkung. Und ganz besonders dürfte dies der Fall bei unserem Gelehrten sein. Dieser war eine ausnehmend vornehme, im Verkehr besonders höfliche zuvorkommende Natur. Das konnte man selbst an Kleinigkeiten merken. So ließ Bunsen es nie zu, daß, wenn man mit ihm gleichzeitig sein Privat-laboratorium zu betreten hatte, er voran ging, stets mußte der Student den Vortritt nehmen. Sah man den alten Herrn beim Spaziergang, so mußte man aufpassen, daß man zeitig genug grüßte, da er nie

<sup>3)</sup> Hier sei darauf aufmerksam gemacht, daß Bunsen auf die bekannte Einrichtung des „Bunsenventils“ gekommen ist durch seine medizinischen Kenntnisse über die Klappen oder Ventile in den Venen.

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, über großes 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 manchenen 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 gleich 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 P a g e l 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 K o p p 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 Themen arbeiten, die er selbst gab, die er selbst durchgearbeitet hatte. Sobald ein Praktikant sich selbst ein Thema wünschte, 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 Hilflosigkeit 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 Zerstreutheit spielt eine Rolle. Wollte man diesen Überlieferungen auch nur dem Sinne nach trauen, so würde man sich von dem großen Mann 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 wertvoller 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. S o x h l e t s<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. R e n k<sup>2)</sup> die allgemeine Aufmerksamkeit auf den Milchschnutz 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 heberte dann bis auf ca. 30 ccm vom Bodensatz ab, den Rückstand verdünnte er mit Wasser auf 1 l, ließ eine Stunde lang absetzen, heberte 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 Renk'sche Verfahren ist vielfach abgeändert worden, so von S p ä t h , S t u t z e r , B o h r i s c h und B é y t h i e n und anderen Autoren,

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

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

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