

Mittheilungen

aus dem

Laboratorium für allgemeine und analytische Chemie

an der k. k. technischen Hochschule in Brünn

von

J. Habermann.

1. Ueber die Darstellung von reinem Wasserstoff.

Die Darstellung des Wasserstoffes für Vorlesungszwecke, sowie für die chemische Analyse geschieht in den weitaus meisten Fällen mittelst Zink und Schwefelsäure. Verwendet man hiezu das gewöhnliche Handelszink, welches stets Arsen, nicht selten aber auch Phosphor und selbst Schwefel enthält und gewöhnliche englische Schwefelsäure, welche auch wieder häufig durch Arsen und mitunter durch schwefelige Säure verunreinigt ist, so erhält man ein Gas, welches sich schon durch seinen widerlichen Geruch, durch die Färbung der Flamme, mit der es verbrennt etc. als unrein kennzeichnet.

Die Prüfung dieses Gases ergibt in der Regel das Vorhandensein von Arsenwasserstoff, Phosphorwasserstoff, Schwefelwasserstoff etc.

Aber selbst bei Anwendung chemisch reiner Materialien kann man durch unzuweckmässiges Verfahren durch Schwefelwasserstoff verunreinigtes Wasserstoffgas erhalten. Das letztere ist immer der Fall, wenn man den Entwicklungsapparat mit Zink und Wasser beschickt und sodann durch die Trichterröhre statt verdünnter, concentrirte Schwefelsäure nachfliessen lässt. Die concentrirte Schwefelsäure verdrängt sodann das specifisch leichtere Wasser, tritt mit dem Zink in Berührung und gibt zur Bildung von Schwefeldioxyd und in weiterer Folge zum Entstehen von Schwefelwasserstoff Veranlassung. Solch, aus der einen oder anderen Ursache verunreinigter Wasserstoff ist für viele Vorlesungszwecke und für manche analytische Zwecke unbrauchbar.

Um es brauchbar zu machen, leitet man das Gas vor seiner Verwendung gewöhnlich durch ein System von Waschflaschen und U-Röhren,

welche mit verdünnter Kalilauge, mit einer Lösung von Silbernitrat, Aetzkali etc. in geeigneter Weise beschickt sind. Man erhält so einen, für die meisten Bedürfnisse genügend reinen Wasserstoff. Zum mindesten im gleichen Grade kann man denselben Zweck mittelst Jod erreichen und es verdient dieser Körper gegenüber den bis jetzt angewendeten Reinigungsmitteln schon darum den Vorzug, weil seine Anwendung, wie ich durch zahlreiche Versuche constatirt habe, ebenso einfach, wie sicher in der Wirkung ist.

Das Jod wurde bekanntlich vor kurzer Zeit zur Darstellung von arsenfreien Schwefelwasserstoff vorgeschlagen. Bei diesem Reinigungsverfahren wird das aus gewöhnlichem Schwefeleisen entwickelte Gas im feuchten Zustande, wie es aus dem Entwicklungsapparate entweicht über einige Körnchen Jod und sodann durch eine mit destillirtem Wasser beschickte Waschflasche geleitet. Ich habe dieses Verfahren sofort nach seinem Bekanntwerden geprüft und es in Uebereinstimmung mit andern ausgezeichnet bewährt gefunden. Diese Reinigungsmethode ist in der That die einzige, welche den angestrebten Zweck sicher erreichen lässt, und die von Fresenius, Winkler u. A. vorgeschlagenen Methoden zur Erzeugung von arsenfreiem Schwefelwasserstoff aus Schwefelcalcium, Schwefelbaryum etc. vollständig entbehrlich macht.

Nicht minder vortreflich eignet sich das Jod, wie ich experimentell festgestellt habe, zur Reinigung von Wasserstoff. Diese seine Verwendung war nach den bei der Reinigung des Schwefelwasserstoffes gewonnenen Erfahrungen sehr nahe liegend, da es von vornherein keinem Zweifel unterliegen konnte, dass bei zweckentsprechender Anwendung des Jodes nicht allein der Arsenwasserstoff, sondern auch der Phosphorwasserstoff und Schwefelwasserstoff Zersetzung erleiden und aus dem Wasserstoff ausgeschieden werden würden. Bei den diesbezüglichen Versuchen wurde ein Habermann'sches Absorbtionskölbchen (Verhandl. d. naturf. Vereins in Brünn) mit einer verdünnten Lösung von Jodkalium bis zum Abschluss der Mündung des weiten Zuleitungsrohres beschickt, in das letztere ein Gemisch von grossen Glasperlen mit einigen Körnchen Jod eingetragen und das Kölbchen einerseits mit dem Wasserstoffentwicklungsapparat, andererseits mit einem Gasentbindungsröhrchen verbunden, und durch dieses der Wasserstoff in eine Lösung von Silbernitrat geleitet. Die Entwicklung des Wasserstoffes erfolgte sowohl mit reinem Zink und verdünnter reiner Schwefelsäure, unter Zusatz geringer Mengen von arseniger Säure, respective von Schwefeleisen oder Phosphorcalcium, als auch mittelst gewöhnlichem käuflichem Zink. In allen diesen Fällen blieb die Silbernitratlösung,

selbst nach stundenlangem Durchleiten des Gases klar und ungefärbt, während sie sich nach dem Ausschalten der Waschvorrichtung beim directen Einleiten des Gases schon nach Minuten intensiv bräunte oder schwärzte.

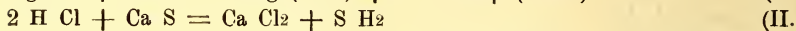
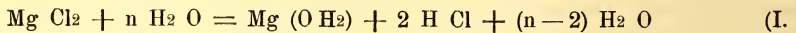
Bei rascher Gasentwicklung erscheint es zweckmässig, das aus dem Jodkölbchen austretende Gas eine mit verdünnter Natronlauge beschickte Waschvorrichtung passiren zu lassen.

Verlangt es das Experiment, dass das gereinigte Gas nicht in einzelnen Blasen, sondern in einem continuirlichen Strome entweicht, dann gibt man zweckmässig dem Apparate die folgende Anordnung: Man beschickt den einen Schenkel einer Pélilot'schen Absorbtionsröhre mit angefeuchteten grossen Glasperlen und einigen Körnchen Jod, während man in den anderen Schenkel erbsengrosse Stücke von Holzkohle bringt, die man durch Auskochen mit einer ganz verdünnten Lösung von Aetznatron getränkt hat. Auch nach dieser Verfahrungsweise wurde sehr unreiner Wasserstoff so vollständig gereinigt, dass Silbernitratlösung nach mehrstündigem Einleiten des Gases völlig klar und ungefärbt blieb. Gleich günstige Resultate wurden bei der Entwicklung des Wasserstoffes mit gewöhnlichem Eisen erzielt. Das mit Eisen entwickelte Gas hat, wie bekannt, einen ganz besonders unangenehmen Geruch, welcher dadurch bedingt ist, dass dasselbe nicht allein die früher genannten gasförmigen Verunreinigungen, sondern auch noch Kohlenwasserstoffe enthält, die sich aus gebundenen Kohlenstoff des Eisens entwickelen. Man kann diese Kohlenwasserstoffe beseitigen, wenn man das mit Jod gereinigte Gas durch eine U-Röhre streichen lässt, welche mit erbsengrossen Stücken Paraffin gefüllt ist.

2. Ueber eine neue Methode zur Darstellung von vollständig reinem Schwefelwasserstoff.

In der vorhergehenden Mittheilung wurde auf ein Verfahren zur Reinigung von arsenwasserstoffhaltigem Schwefelwasserstoff hingewiesen, welches allen an dasselbe gestellten Erwartungen nach den übereinstimmenden Urtheilen zahlreicher Analytiker und auch nach meinen Erfahrungen vollständig entspricht, so dass es zur Zeit völlig überflüssig erscheinen kann, eine neue Methode zur Darstellung von reinem Schwefelwasserstoff zu beschreiben. Wenn ich dieser Ansicht entgegen im Nachstehenden ein neues Verfahren zur Gewinnung von reinem Schwefelwasserstoff bespreche, so geschieht es aus dem Grunde, weil ich der Anschauung bin, dass im vorliegenden, wie in jedem ähnlichen

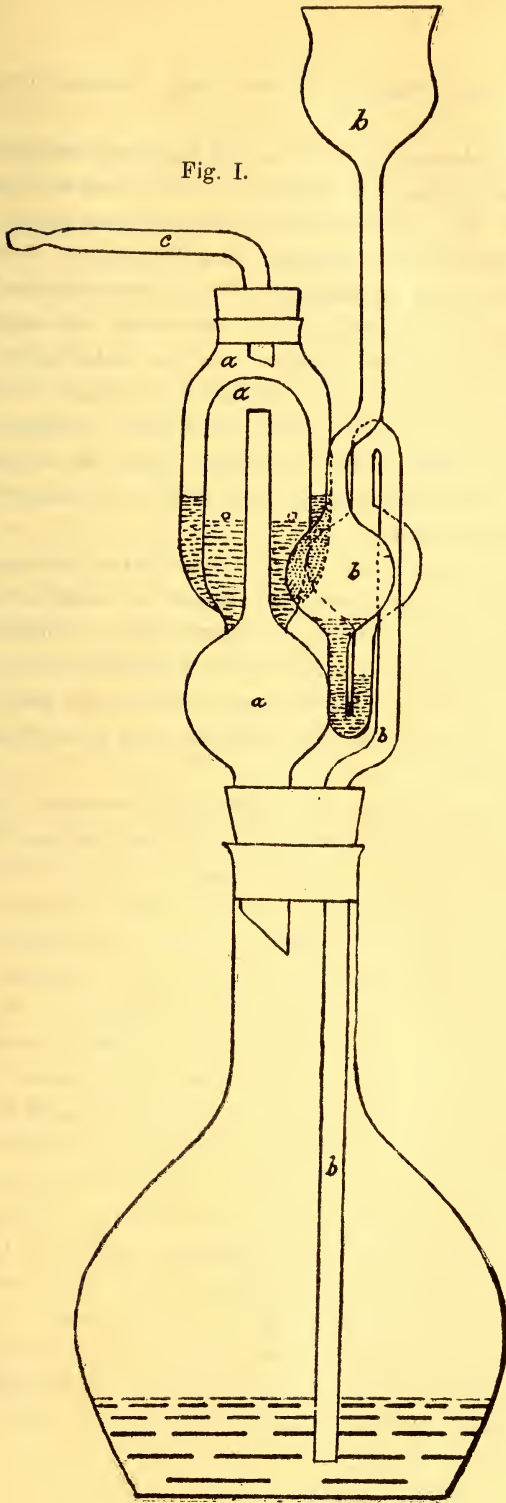
Falle diejenige Methode den Vorzug verdient, welche bei genügender Einfachheit und Sicherheit das zu erzeugende Product sofort in einem solchen Grade der Reinheit liefert, dass jede besondere Reinigung überflüssig erscheint. Eine solche Methode zur Darstellung von Schwefelwasserstoff ist diejenige, welche ich beschreiben will und welche, wie ich hervorheben darf, überdies in gewissem Sinn die Vorzüge der Darstellung mittelst der sogenannten continuirlichen Gasentwickelungsapparate besitzt. Die Grundlage dieses Verfahrens ist bekannt und lässt sich durch folgende Gleichungen ausdrücken:



Da sich der durch die Gleichung I. dargestellte chemische Process unter den bekannten Umständen nicht bei gewöhnlicher Temperatur, sondern erst beim Erwärmen vollzieht, so ist es einleuchtend, dass auch die durch die Gleichung II. gekennzeichnete Umsetzung, also die Entwicklung von Schwefelwasserstoff, nur beim Erwärmen eintreten und nur so lange andauern kann, als das Gemisch von Wasser, Chlormagnesium und Schwefelcalcium erwärmt wird.

Um auf dieser Grundlage Schwefelwasserstoff zu erzeugen, beschrifte ich einen Kochkolben, welcher nach Bedarf $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ oder auch mehr Liter Fassungsraum besitzt, mit einem Gewichtstheil Schwefelcalcium, zwei Gewichtstheilen krystallisirtem Chlormagnesium und so viel Wasser, dass das Ganze einen dünnflüssigen Brei bildet. Den Verschluss des Kochkolbens bildet ein zweifach durchbohrter Pfropf. In der einen, weiteren Bohrung sitzt, die dem Schrötter'schen Exsiccatoren-Aufsatz nachgebildete Waschvorrichtung *a* der Fig. I. Sie unterscheidet sich von jenem dadurch, dass sie im Verhältniss kürzer und breiter ist, im unteren Theil eine kugelförmige Erweiterung besitzt, welche in eine verhältnissmässig weite Ansatzröhre ausläuft, so dass die beim stärkeren Erwärmen aus dem Kölbchen entweichenden Wasserdämpfe vor ihrem Eintritt in die eigentliche Waschvorrichtung verdichtet werden und als tropfbar flüssiges Wasser wieder in das Kölbchen zurückfliessen. Bei der beträchtlichen Weite dieses grösstentheils im Pfropfe sitzenden Röhrenfortsatzes der Waschvorrichtung erfolgt das Zurückfliessen zeitweise, ohne das Aufsteigen des Gasstromes in belästigender Weise zu stören. Beschickt wird die Waschvorrichtung mit destillirtem Wasser, in ganz ähnlicher Weise, wie der Schrötter'sche Aufsatz mit Schwefelsäure, wodurch selbstverständlich vollständig verhindert wird, dass dem Schwefelwasserstoffgase, nach dem Durchgang durch die Vorrichtung, noch Salzsäuredämpfe beigemischt bleiben.

Fig. I.



Die Mündung der Waschvorrichtung trägt mittelst Pfropf das Gasentbindungsrohr *c*.

In die zweite Bohrung ist, wie aus der Zeichnung ersichtlich, der Welter'sche Sicherheitstrichter *b* eingefügt, dessen untere, nicht verjüngte Mündung bis fast auf den Boden des Kochkolbens reicht, so dass sie, nach der Beschickung des Apparates mit Flüssigkeit, durch diese stets abgesperrt ist. In die Krümmung des Sicherheitstrichters bringt man etwas Natronlauge, um selbst das spurenweise Entweichen von Schwefelwasserstoff durch den Trichter, welches belästigend werden kann, zu verhindern. Wie bereits hervorgehoben, darf das in die Flüssigkeit tauchende Ende des Sicherheitstrichters nicht verjüngt werden. Es wird dadurch der Möglichkeit vorgebeugt, dass die Mündung mit Theilen des festen Schwefelcalciums verlegt und die wichtige Function des Trichters aufgehoben wird.

Diese Function besteht im Wesentlichen darin, hintanzuhalten, dass die Flüssigkeit, in welche der im Apparat entwickelte Schwefelwasserstoff eingeleitet wird, durch unvorhergesehene Abkühlung des Entwicklungskolbens in Folge von plötzlicher Verminderung des Druckes in der Gasleitung, welche die Heizflamme speist, was in jeder Leuchtgasleitung täglich vorkommt, in den Entwicklungskolben gesaugt und dadurch verdorben wird.

Um den beschickten Apparat in Thätigkeit zu setzen, stellt man ihn auf den Ring eines gewöhnlichen Trägerstativs und heizt ihn mit der Flamme eines gewöhnlichen Bunsenbrenners an. Zur Einleitung der Gasentwicklung genügt eine ausserordentlich kleine Flamme, während zum vollständigen Erschöpfen desselben niemals erforderlich ist, den Kolbeninhalt zum vollständigen Sieden zu erhitzen. In jedem Stadium des Processes genügt das Auslöschten der Flamme, um die Gasentwicklung nach kurzer Zeit zum Stillstand zu bringen, sowie es der Experimentator durch entsprechende Regulirung der Flamme immer in seiner Gewalt hat, die Geschwindigkeit der Schwefelwasserstoffentwicklung innerhalb weiter Grenzen zu regeln. Hiebei treten, nebenbei bemerkt, die Vorzüge des von mir vor mehreren Jahren beschriebenen Gasbrenners, welchen der Mechaniker Herr Paul Böhme in Brünn in vorzüglicher Qualität anfertigt, in ganz auffälliger Weise zu Tage, weil bei diesem, wie bei keinem anderen Brenner, die Grösse der Flamme auf das Genaueste mit Leichtigkeit regulirt werden kann.

Die wenigen Bemerkungen werden genügen, um den Fachgenossen die aus der Zeichnung ersichtliche Anordnung und die Handhabung des Apparates verständlich zu machen und es erübrigt mir nur noch an-

zuführen, dass das Verhältniss ein Gewichtstheil Schwefelcalcium auf zwei Gewichtstheile krystallisirtes Chlormagnesium, welches den aufgestellten Gleichungen keineswegs genau entspricht, gewählt wurde, um eine bemerkenswerthe Verunreinigung des Gases durch Chlorwasserstoff in jedem Stadium der Entwicklung zu verhindern.

Das Verfahren steht seit einem halben Jahre in meinem Laboratorium in allgemeiner Anwendung und hat seine Ausführung selbst dem Anfänger in der chemischen Analyse keinerlei Schwierigkeiten bereitet. Die Gleichförmigkeit in der Gasentwicklung befriedigt Jedermann und die Anwendung des Verfahrens wird sich namentlich für alle gerichtlich-chemischen Untersuchungen empfehlen, da bei demselben die Verunreinigung des Schwefelwasserstoffgases durch Arsenwasserstoff vollständig ausgeschlossen erscheint. Aus letzterem Grunde hat man für die letzteren Fälle die Entwicklung des Schwefelwasserstoffs aus Schwefelcalcium seit Langem empfohlen.

Allgemeine Zustimmung hat indessen dieser Vorschlag aus bekannten Gründen bisher niemals gefunden und an dieser Thatsache konnte auch die mehrfach empfohlene Modification nichts ändern, das pulverige Schwefelcalcium durch Zusammenmischen mit Gypsbrei in grössere Stücke zu formen, und dadurch gleich dem Schwefeleisen für den Gebrauch in Kipp'schen und anderen sogenannten continuirlichen Schwefelwasserstoffapparaten brauchbar zu machen.

Nach meinen Erfahrungen werden die mit solchen Schwefelcalciumgypsstücken beschickten Apparate nach kurzer Zeit unbrauchbar, indem die Massen, auch wenn der Apparat ganz ausser Thätigkeit ist, sehr bald zerbröckeln, in die Säure gelangen etc. und so den an einen continuirlichen Gasentwicklungsapparat gestellten Anforderungen nur höchst unvollständig entsprechen. Nicht besser geht es, wenn man das Schwefelcalcium durch Schwefelbaryum ersetzt. Von allen diesen Uebelständen ist das von mir empfohlene Verfahren frei.

Die bei meinem Apparate angewendete Waschvorrichtung hat mir die Firma W. J. Rohrbeck's Nachfolger in Wien in tadelloser Güte geliefert.

3. Ueber einen neuen continuirlichen Schwefelwasserstoffapparat.

Die modernen chemischen Laboratorien, nicht allein an den technischen Hochschulen und Universitäten, sondern vielfach auch an den sehr verschieden hohe Ziele anstrebenden Gewerbe- und Specialschulen,

sind im wohlthuenden Gegensatz zu vergangenen Tagen zwar nicht immer, jedoch sehr häufig mit den zum chemischen Unterricht und zur chemischen Forschung erforderlichen Mitteln und Behelfen reichlich ausgestattet.

Die chemischen Laboratorien der meisten Universitäten Oesterreichs, einer Anzahl seiner Gewerbeschulen, nicht so diejenigen seiner technischen Hochschulen, verfügen sowohl in Bezug auf die Räumlichkeiten, wie auch betreffs der Einrichtungen und Hilfsmittel, über einen sehr bemerkenswerthen Comfort für Lehrer und Schüler und erleichtern dadurch Beiden ganz wesentlich die Lösung der ihnen gestellten Aufgaben. Jeder Fachmann indessen weiss es, dass selbst diese Einrichtungen, deren Erreichung unsere technischen Hochschulen seit langer Zeit, aber bisher stets vergebens angestrebt haben, schwächliche Nachahmungen der von Deutschland und der Schweiz aufgestellten Vorbilder sind. Fast jede der sehr zahlreichen Universitäten und technischen Hochschulen dieser Länder (Deutschland zählt 20 Universitäten und 9 technische Hochschulen, die Schweiz 4 Universitäten und eine polytechnische Hochschule) besitzt ein chemisches Institut nicht nur mit Gas-, Wasser- und Dampfleitungen, sondern vielfach auch mit Maschinenbetriebsanlagen der mannigfaltigsten Art etc. etc.

Vergleicht man solche Institute mit den Einrichtungen der chemischen Laboratorien eines Liebig, Wöhler etc. mit ihren primitiven Destillirapparaten, Schmelzöfen u. s. w., so gelangt man unwillkürlich zu der Frage, ob die Einrichtungen der neuen gegenüber denjenigen der alten Pflegestätten der Chemie in allen Stücken einen wirklichen Fortschritt bedeuten?

Bei sorgfältiger Abwägung aller auf den Gegenstand sich beziehenden Verhältnisse kann die Antwort auf diese Frage, wie mir scheint, nicht schwer fallen, insbesondere dann nicht, wenn man sich vor Augen hält, dass alle derartigen Institute einem doppelten Zwecke zu dienen haben: der Forschung und dem Unterricht.

Bei Auseinanderhaltung dieses zweifachen Zieles kann es keinem Zweifel unterliegen, dass die modernen chemischen Institute der Forschung besser dienen als die alten, weil sie dem Forscher viel mehr und viel besser gestatten, seine ganze Kraft der eigentlichen Aufgabe zuzuwenden, anstatt, wie bei den früheren Einrichtungen ihn zu zwingen, einen mitunter sehr ansehnlichen Theil der Kraft an die Bewältigung ganz untergeordneter, wenn auch nothwendiger Dinge, wie der mühevollen Herstellung und Instandsetzung von Apparaten und Vorrichtungen aus den einfachsten Hilfsmitteln, wie Glasröhren, Korkpfropfen etc.

zu vergeuden. Unter Berücksichtigung dieser Momente müssen die experimentellen Arbeiten eines Wöhler, Dumas, Liebig, Berzelius, Gay-Lussac und all der anderen Chemiker einer vergangenen Epoche unsere höchste Bewunderung erregen. Denn die meisten dieser Arbeiten zeigen, gemessen an der Summe von Hilfsmitteln, welche den Chemikern der modernen eingerichteten Institute zur Verfügung stehen, nicht allein von seltenem Talente, sondern insbesondere von einem enormen Fleisse und einer fast beispiellosen Ausdauer und Hingabe an die Wissenschaft. Diese Hingabe hat man in Deutschland besser wie in jedem anderen Lande in vollstem Masse zu würdigen verstanden, und als Resultat dieser Würdigung entstanden eben jene grossartigen chemischen Institute, welche durch ihre zweckentsprechenden Einrichtungen das Forschen ausserordentlich erleichtern, indem sie den Forscher von allen kleinlichen Sorgen um nebensächliche Dinge befreien und ihm gestatten, sich ganz ausschliesslich und ganz unmittelbar der Lösung der gestellten Aufgabe zuzuwenden. Die Opfer, welche Deutschland diesbezüglich gebracht, sind gewiss sehr bedeutend gewesen und sehr gewinnbringend geworden. Denn es kann kaum einem Zweifel unterliegen, dass Deutschland es hauptsächlich der intensiven Unterstützung der chemischen Forschung zu danken hat, wenn seine chemische Industrie diejenige aller anderen Länder der Erde überflügelt hat und unbestritten den ersten Rang einnimmt.

Von der österreichischen chemischen Industrie wird Gleiches Niemand behaupten können, obwohl gesagt werden darf, dass es ihr an vielversprechenden Ansätzen nicht gefehlt hat. Die Dinge liegen eben in unserem geliebten Oesterreich in diesem, wie in so vielen anderen Dingen wesenslich anders als in Deutschland und ich scheue mich nicht, die Ansicht auszusprechen, dass die Errichtung grossartiger chemischer Institute an einzelnen österreichischen Universitäten viel weniger dem Wunsche entsprungen zu sein scheint, die chemische Forschung zu unterstützen, als vielmehr dem Wunsche, hierin wenigstens äusserlich hinter Deutschland nicht zurückzustehen. Dass ich damit ein hartes Urtheil ausspreche, darüber bin ich mir ganz im Klaren; aber ebenso klar ist es mir, dass das Urtheil ein berechtigtes ist. Denn wäre dies nicht der Fall, wäre die Errichtung modern eingerichteter chemischer Institute in Oesterreich allein in der Absicht erfolgt, die chemische Forschung zu unterstützen, dann wäre es unerfindlich, warum hierin bisher ein so schleichendes Tempo eingehalten wurde und fast ausschliesslich die Universitäten mit derartigen Instituten bedacht worden sind, während sich die Thatsache erweisen lässt, dass die

technischen Hochschulen Oesterreichs mit ihren beschränkteren Mitteln auf dem Gebiete der chemischen Forschung mindestens ebensoviel geleistet haben, als die Universitäten. Wie indessen Alles in der Welt, hat auch diese Zurückstellung neben der Schatten- eine Lichtseite und diese besteht im vorliegenden Falle darin, dass in den chemischen Laboratorien der technischen Hochschulen Oesterreichs wenn auch nur zwangsweise nach einem Grundsatz gearbeitet wird, welchen die chemische Forschung ehemals ganz allgemein sehr hoch gehalten hat und der dahin lautet, „dass die Kunst des Experimentirens zum sehr ansehnlichen Theile darin besteht, mit gegebenen Mitteln zu arbeiten.“

Das, wenn auch nur erzwungene Festhalten an diesem Principe führt beim chemischen Unterricht, dieser zweiten und mit der Forschung gewiss gleichwertigen Aufgabe der Universitäten und technischen Hochschulen, zu dem günstigen Resultate, dass die an den österreichischen technischen Hochschulen gebildeten Chemiker bei ihrem Eintritt in die Praxis den an sie zunächst gestellten Anforderungen in der Regel gut entsprechen. Sie werden nämlich in den Fabriken etc. anfangs fast ausnahmslos als Analytiker beschäftigt, finden also in einem Zweige der Chemie Verwendung, für welche in den chemischen Laboratorien der österreichischen technischen Hochschulen nach obigem Grundsatz die Mittel vorhanden sind und der, diesen Mitteln entsprechend in befriedigender Weise gepflegt wird. Dieses Urtheil ist nicht nur in Oesterreich, sondern auch in Deutschland als richtig anerkannt, wie zahlreiche Verwendungen österreichischer Techniker in auswärtigen (namentlich deutschen) Etablissements beweisen. Bequem ist die durch solche Verhältnisse bedingte Art des practischen Unterrichtes weder für den Lehrer, noch für den Schüler.

Während sie indessen dem Ersteren, welcher durch die Natur seines Gegenstandes ohnehin übermässig stark in Anspruch genommen wird, nichts bringt als vermehrte Lasten, bringt sie dem Letzteren den nicht zu unterschätzenden Vortheil, dass er es schon in der Schule lernt mit den bescheidensten Mitteln zu experimentiren, und deshalb bei seinem Eintritt in die Praxis nicht überrascht wird, wenn ihm ein meist nur sehr mangelhaft eingerichtetes chemisch-analytisches Laboratorium zur Verfügung gestellt wird. Hier sieht er sich meist bemüssigt, gleich den Chemikern der älteren Schule überhaupt, aus gewöhnlichen Glasflaschen, schlechten Korkpfropfen, einigen Glasröhrchen die Gasentwickelungsapparate selbst herzustellen, sie zu beschicken und zu handhaben etc., kurz er ist bemüssigt, Dinge auszuführen, von welchen der

Schüler eines modern eingerichteten Laboratoriums, mit seinen Leitungen für Schwefelwasserstoffgas, Sauerstoff, Kohlensäure, comprimierter Luft etc. keine Ahnung hat und die er darum auch nicht bewältigen kann.

Diese flüchtige Schilderung wird genügen, um die Anschauung gerechtfertigt erscheinen zu lassen, dass so unzweifelhaft die Vortheile sind, welche modern eingerichtete chemische Laboratorien der Forschung bieten, sie der Ausbildung des Practikanten nicht in gleichem Maasse günstig sind.

So unbillig demnach das Verlangen erscheinen muss, dass die im älteren Style eingerichteten chemischen Laboratorien der österreichischen technischen Hochschulen mit den modernen chemischen Instituten auf dem Gebiete der Forschung gleichen Schritt halten sollen, so berechtigt ist sicherlich die Forderung, dass man in den modernen chemischen Instituten die Practikanten besser als dies heute meistentheils geschieht, in der Zusammenstellung, Beschickung und Handhabung, insbesondere der bei der chemischen Analyse nothwendigen Apparate etc. unterweist.

Die Erfüllung dieser berechtigten Forderung kann bei einigem guten Willen nicht schwer fallen und sie wird die Wirksamkeit der modernen chemischen Institute auch für den Unterricht vortheilhaft gestalten, wenn man sich in der Anwendung der reichlichen Mittel, selbst auf Kosten der Bequemlichkeit, die nöthige Beschränkung auferlegt. Wie die meisten im älteren Style eingerichteten Laboratorien, leidet auch das meiner Leitung unterstehende in erster Linie an durchaus unzweckmässigen und unzugänglichen Räumlichkeiten. Seit Jahren muss ich all meine Bemühungen darauf richten, die hieraus sich ergebenden Uebelstände auf das thunlichst kleinste Mass einzuschränken und diesen Bemühungen, sowie dem Festhalten an dem Grundsätze, meine Schüler mit der Handhabung von Vorrichtungen, insbesondere solchen, die auch ein Fabriklaboratorium besitzen soll, vertraut zu machen, sind eine Reihe kleiner Apparate entsprungen, von welchen ich manchen schon beschrieben habe und deren einer im Nachstehenden beschrieben werden soll. Dass ich aus diesem Anlasse und unter obigem Titel in einer übermässig langen Einleitung scheinbar sehr fern liegende Dinge berührt habe, werden die Mitglieder und Leser der Verhandlungen des naturforschenden Vereines mit dem Bedürfniss entschuldigen, es zu rechtfertigen, dass ich mich seit geraumer Zeit überwiegend mit der Verbesserung und Neuconstruction chemischer Apparate beschäftige. Indem ich nun zur Beschreibung des neuen Schwefelwasserstoffapparates selbst übergehe, will ich zunächst anführen, dass er aus Glas in solchen Dimensionen ausgeführt ist, dass er den gewöhnlichen Bedürfnissen eines einzelnen

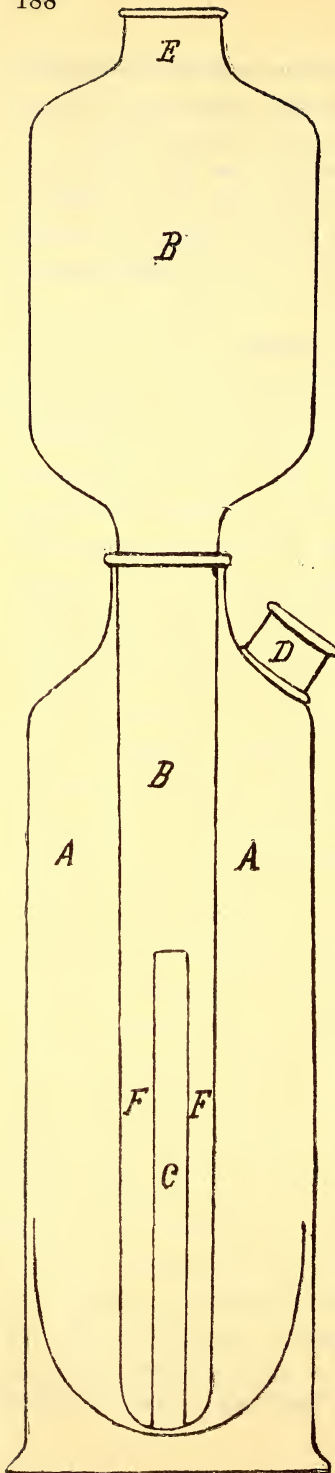


Fig. II.

analytischen Chemikers entspricht. Wie aus der Zeichnung (Fig. II.) ersichtlich ist, besteht der Apparat aus dem zweifach tubulirten, flaschenförmigen Gefässe *A*, dessen innere Bodenfläche annähernd halbkreisförmig abgerundet ist und aus dem stieltrichterförmigen Gefässe *B*, welches mit seinem Stiel in den einen Tubus des Gefässes *A* gut eingeschliffen ist. Das Gefäss *B* hat annähernd die Capacität des Gefässes *A* und ragt mit seinem Stielende, welches wieder fast halbkreisförmig abgerundet ist, bis nahe an den Boden des Gefässes *A*.

In die untere Oeffnung des Stieles ist das Röhrchen *C* eingeschmolzen, dessen Länge ungefähr $\frac{3}{5}$ der Länge des Trichterstieles ausmacht. In den Tubus *D* kann die mit Hahn versehene Gasentbindungsröhre eingeführt werden. Der Tubus dient jedoch auch zur Einbringung des Schwefeleisens. Für den Gebrauch bringt man, während das Gefäss *B* gut eingesetzt bleibt, in den Apparat zunächst eine Lage von Glaskugeln von etwa Haselnussgrösse, und zwar in solcher Menge, dass sie das Gefäss *B* bis zu etwa $\frac{1}{4}$ seines Rauminhaltes erfüllen. Auf die Glaskugeln kommen unter Berücksichtigung der von mir geprüften Dimensionen des Apparates und der Concentration der angewendeten Schwefelsäure circa 40 gm Schwefeleisen, welches man in haselnussgrossen Stücken anwende. Ist der Apparat so beschickt, so fügt man das Gasentbindungsrohr in den Tubus *D* ein, verschliesst den Hahn und giesst in den Stieltrichter *B* durch die Oeffnung *E*

circa 400 ccm einer Säure, welche man aus ein Volumen englischer Schwefelsäure und acht Volumen Wasser gemischt hat. Das angegebene Verhältniss zwischen Schwefeleisen und Säure ist für eine einmalige Beschickung auf Grund der Löslichkeitsverhältnisse des sich bildenden Eisenvitriols und der Capacität des Apparates so ermittelt, dass das Schwefeleisen einer Beschickung jedesmal vollständig aufgelöst wird. Ich ziehe dieses Verhältniss demjenigen vor, nach welchem man Schwefeleisen in reichem Ueberschusse in den Apparat bringt und die Säure allein nach Bedarf so oft erneuert, bis alles Schwefeleisen aufgezehrt ist, weil bei dieser Art der Manipulation es bei dem vorliegenden, wie bei jedem ähnlichen Apparat nicht zu vermeiden ist, dass Theile des allmählig zerbröckelnden Schwefeleisens mit der Säure in dauernde Berührung kommen und sich Schwefelwasserstoff auch nach dem Schlusse des Hahnes der Entbindungsröhre fort entwickelt.

Die Art der Function des Apparates und seiner einzelnen Theile wird dem Fachmanne nach der gegebenen Beschreibung verständlich sein und es wird genügen, einige Bemerkungen über den Zweck des Röhrchens *C* zu machen.

War der Apparat in Benützung und wird der Entbindungshahn geschlossen, so wird die Flüssigkeit aus dem Gefässe *A* durch die noch fort-dauernde Gasentwicklung allmählig in das Gefäss *B* gedrückt. Hiebei wird sich die mit Eisenvitriol beladene, also specifisch schwerere Flüssigkeit hauptsächlich in dem Zwischenraum *F* des Gefässes *B* ansammeln. Tritt der Apparat wieder in Gebrauch, so wird dieser Theil der Flüssigkeit in dem Gefässe *B* zunächst zurückbleiben, während die wenig Eisenvitriol enthaltene Säure in das Gefäss *A* fließen wird. Beim neuerlichen Schliessen des Entbindungshahnes wird die früher in *F* zurückgebliebene Flüssigkeit unter Umständen durch eine eisenvitriolreichere, also specifisch schwerere verdrängt etc. Bei diesem Ansammeln und Verdrängen in dem relativ engen Raum findet stets ein theilweises Mischen der Flüssigkeit statt, wodurch die vollständige Ausnützung der Säure gesichert und damit ein Nachtheil des sonst vortrefflichen Kipp'schen Apparates beseitigt wird. Gegenüber dem letzteren nehme ich für meinen Apparat noch den Vorzug in Anspruch, dass er sehr wenig Raum einnimmt und eine Tubulatur, also eine Ursache der Undichtigkeit besitzt.

Die Anfertigung auch dieses Apparates, welcher selbstverständlich auch zur Entwicklung anderer Gase als Schwefelwasserstoff benützt werden kann, wurde mir durch die Firma W. J. Rohrbeck's Nachfolger in Wien besorgt.

4. Ueber die gleichzeitige Darstellung einiger gasförmiger Körper und deren wässerige Lösungen.

Die gasförmigen Körper, welche in chemischen Laboratorien häufiger Verwendung finden, wie Kohlensäure, Schwefelwasserstoff u. s. w., werden vielfach nicht allein im Gaszustande, sondern auch insbesondere in ihren wässerigen Lösungen in tropfbarflüssiger Form zur Anwendung gebracht. Dies gilt insbesondere vom Schwefelwasserstoff, dessen wässerige Lösung als Schwefelwasserstoffwasser auf dem Arbeitstisch des analytischen Chemikers kaum fehlen darf.

Das Präparat ist nicht sehr haltbar, seine Darstellung, wenn auch einfach, so doch zeitraubend, so dass ich hoffen darf, dass aus

diesen und anderen Gründen meine Fachgenossen die nachfolgende vorläufige Mittheilung nicht unfreundlich aufnehmen werden.

Der Liebig'sche Gaskrug, welcher zur Erzeugung von Sodawasser im Haushalte vielfach Verwendung findet, bietet durch Ersatz des gewöhnlichen durch einen Doppelweghahn, wie solche in Glas in neuerer Zeit vielfach ausgefertigt und verwendet werden, die Möglichkeit, aus dem beschickten Apparat nicht allein das Wasser, welches unter dem Drucke von mehreren Atmosphären mit Kohlensäure gesättigt ist, sondern auch Kohlensäuregas nach Bedarf zu liefern. Einen solchen in Zinn ausgeführten Hahn, sowie einen damit adjustirten Liebig'schen Gaskrug versinnbildnen die nebenstehenden Zeichnungen Fig. III und Fig. IV.

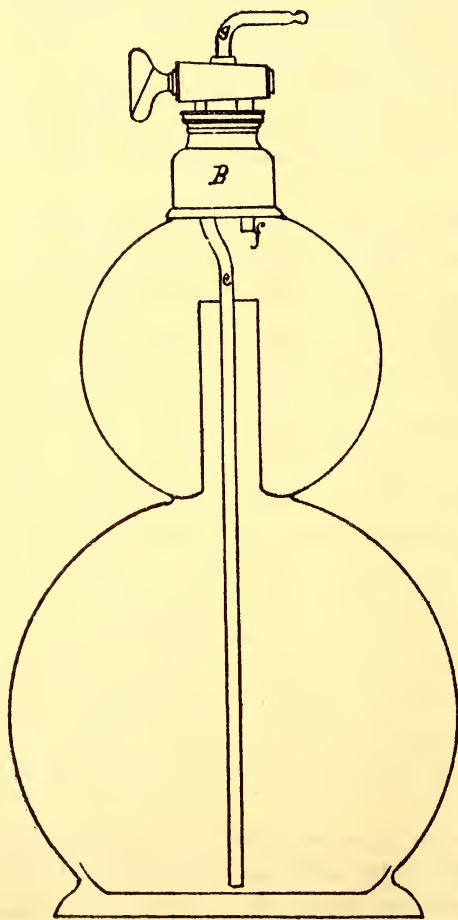


Fig. III.

Der Hahnkern *A* enthält, wie aus Fig. III ersichtlich, die beiden schiefen Bohrungen *a* und *b*, welche, wenn man den Hahnkern um 180° dreht, die durch die punktirten Linien angegebenen Stellungen *c* und *d* einnehmen. Dadurch können, wie leicht einzusehen, durch Drehung des Hahnkerns um 180° nach Belieben der Röhrenansatz *e* oder *f* mit dem Entbindungsrohr *g* in Verbindung gesetzt werden, d. h. es kann nach Ermessen das Innere des Gaskruges mit der äusseren Luft entweder durch den Röhrenansatz *e* oder durch den Röhrenansatz *f* in Communication gesetzt werden. Nun reicht aber der erstere (Röhrenansatz *e*), wie aus Fig. IV ersichtlich, bis an den Boden des zweikugeligen Gaskruges, während der zweite (Röhrenansatz *f*) unmittelbar unter der inneren Fläche des Verschlussstückes *B*,

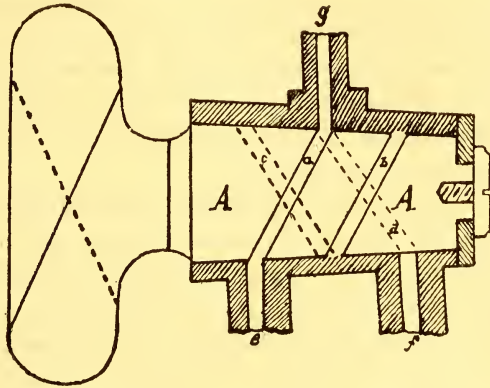


Fig. IV.

also im Innern an einer der höchsten Stellen der oberen Kugel abbricht. Ist nun der Gaskrug in gewöhnlicher Weise beschickt, das heisst ist die obere Kugel mit stark zusammengedrücktem Kohlensäuregas, die untere Kugel hingegen ganz oder theilweise mit der wässerigen Lösung einer solchen Kohlensäure gefüllt, dann hat man es, wie leicht einzusehen, ganz in seiner Gewalt, dem Apparat nach Belieben durch entsprechende Stellung des Hahnes Gas oder Gaswasser so lange zu entnehmen, als der Druck des im Wasser theilweise gelösten Gases den äusseren Luftdruck übersteigt. Ich habe das Verfahren bisher für Kohlensäure, resp. für Kohlensäure-Wasser mit befriedigendem Erfolge ausprobiert und mich zur Beschickung des Gaskruges genau an die übliche Vorschrift gehalten, d. h. zur Entwicklung der Kohlensäure ein Gemisch von doppelt kohlensanrem Natron und Weinsäure verwendet. Es lag für mich kein Grund vor, von dieser Vorschrift abzugehen. Nunmehr bin ich daran, das Verfahren für Schwefelwasserstoff einzurichten, wobei es sich zunächst darum handelt, eine dem neuen Verfahren entsprechende Methode der Schwefelwasserstoffentwicklung ausfindig zu machen, da die Anwendung der gewöhnlichen Methoden, wie leicht einzusehen, ausgeschlossen erscheint.

Die Lösung dieser Aufgabe kann an und für sich keine Schwierigkeiten bereiten und erscheint nach den bisherigen Versuchen auch schon gelöst. Nach endgiltiger Lösung werde ich über die Methode eingehend berichten.

5. Dritter Bericht der Commission des naturforschenden Vereines zur Untersuchung der Nahrungs- und Genussmittel in Brünn.

Erstattet von Professor J. Habermann.

Nach einer mehrjährigen Pause ist die Commission wieder in der Lage, über ihre Thätigkeit zu berichten. Das Interesse für den Gegenstand, welchen die Commission vertritt, ist gerade in den letzten Jahren erheblich gewachsen, was auch darin seinen Ausdruck findet, dass er von dem gesetzgebenden Körper Oesterreichs nicht allein in den Kreis seiner Berathungen gezogen wurde, sondern auch ein die Nahrungsmittelcontrolle regelnder Gesetzentwurf seiner voraussichtlich baldigen Vollendung entgegenreift.

Die heute zu machenden Mittheilungen beziehen sich fast durchwegs auf chemische Analysen, welche zum überwiegenden Theil durch Behörden veranlasst und in dem der Leitung des Berichterstatters unterstehendem Laboratorium mit aufopfernder Unterstützung der Herren: Professor M. Hönig, Fachlehrer St. Schubert, der Assistenten G. Spitz, C. Pirschl, F. Kopřiva, C. Peters, J. Rauer, A. Nowak und einiger anderer Herren ausgeführt worden sind, was hier mit gebührendem Danke hervorgehoben werden soll.

Wein.

In der Periode vom Mai 1885 bis Mai 1889 wurden 11 Weinsorten und zwar überwiegend für das Militärärar untersucht. Von diesen Weinen waren vier weisse und sieben rothe Weine. Die Analyse wurde in einigen Fällen vollständig und auch quantitativ ausgeführt, während sie sich in anderen Fällen auf die Prüfung nach fremden Beimengungen, namentlich von Theerfarbstoffen beschränkte. Die quantitativ geprüften Weine erwiesen sich fast immer dem Preise entsprechend zum Theil als von geringer, zum Theil von mittlerer Qualität. Ein Weisswein zeigte sich stark geschwefelt. Bei einem Rothwein war die Farbe durch einen unschädlichen Pflanzenfarbstoff aufgebessert. Theerfarbstoffe wurden in keinem einzigen Falle beobachtet, was als ein Fortschritt angesehen werden muss.

Bier.

Es wurden zwei Biersorten untersucht, und zwar ein Lager- und ein Märzenbier. Beide Sorten, welche zu den in Brünn in grösster Menge zum Ausschank gelangenden gehören, kennzeichnen sich durch ihren Gehalt an Extract, Alkohol etc., sowie durch die vollständige Abwesenheit aller ungehörigen Bestandtheile, als sehr gute Biere.

Branntweine und Liqueure.

Von diesen Genussmitteln kamen 36 theils gefärbte, theils ungefärbte Sorten, welche überwiegend den Bezirkshauptmannschaften Hradisch, Neutitschein und Mistek entstammten, zur Untersuchung. Bei allen handelte es sich um die Prüfung auf Fuselöl und bei den gefärbten überdies um die Constatirung der Art des Färbemittels.

Fuselöl wurde in drei Fällen nachgewiesen und es bestätigt diese Beobachtung die Vorhersage Derjenigen, welche in dem Umstande, dass in Mähren fast ausschliesslich hochgradiger Spiritus zur Branntwein- und Liqueurerzeugung verwendet wird, die beste Sicherheit gegen den Ausschank stark fuselhaltigen, also besonders schädlichen Branntweins erblicken, da es in der Natur der Sache begründet ist, dass mit der Erzeugung hochgradigen Weingeistes auch eine Entfuselung verbunden ist und kaum angenommen werden kann, dass Fuselöl hinterher wieder zugesetzt wird. Bei dem sogenannten „ordinären Kornbranntwein“ soll dies indessen der Fall sein. Von den gefärbten Liqueuren waren sechs rothe mit Fuchsin, ein grüner mit Pikrinsäure und indigschwefelsaurem Kali gefärbt, wozu indessen bemerkt werden muss, dass ausserordentlich geringe Mengen dieser Farbstoffe genügen, um weingeistige Flüssigkeiten, wie Branntwein, Liqueur etc. sehr deutlich zu färben. So genügt ein Miligramm Fuchsin, um einen Liter Branntwein in genügender Weise roth zu färben. Es wird daher der Zweifel berechtigt sein, dass die äusserst geringfügigen Mengen jener Farbstoffe, welche bei mässigem Branntweingenuss in den Körper gelangen, der Gesundheit gefährlich werden können. Bei unmässigem Branntweingenuss aber wird die schädliche Wirkung dieser Farbstoffe sicherlich gegen jene zurückbleiben, welche der unmässige Branntweingenuss an und für sich äussert und es scheint in Bezug auf die Anilinfarben ebenso richtig, wie es beim Fuselöl richtig ist, dass sie einen noch schlechteren Ruf besitzen, als sie an und für sich schon verdienen. Die ausserordentliche Schädlichkeit des Fuselöls für die Gesundheit, wenn es im Branntwein etc. in irgend welcher bemerkenswerthen Menge, fortdauernd genossen wird, unterliegt für mich, der ich mit Kartoffel- und Melassenfuselöl sehr viel experimentirt habe und noch experimentire, keinem Zweifel. Ebenso wenig aber kann es von mir, wie von jedem Anderen, welcher in der Lage und gewillt ist, die Angelegenheit sachlich zu beurtheilen, bezweifelt werden, dass man Unrecht hat, das Fuselöl für all und jede schädliche Wirkung des unmässigen Branntweingenusses verantwortlich zu machen. Diese Wirkungen müssen vielmehr auf Rechnung des ge-

wöhnlichen oder Aethyl-Alkohols, des wirksamen Principes aller geistigen Getränke gesetzt werden, welcher gleich dem Fuselöl, wenn auch in viel geringerem Grade giftig ist.

Essig.

Zwei sogenannte Essig-Essenzen erwiesen sich als von durchaus guter Qualität. Ein von einem Detailhändler bezogener ordinärer Speise-essig enthielt 3·2% Essigsäure, während der gewöhnliche Essig der Fabriksniederlagen 5—6% Essigsäure enthält. Von zwei Sorten Wein-essig, welche zur Untersuchung gelangten, war die eine mit Zuckercouleur gefärbt und enthielt überdies Spuren freier Schwefelsäure, welche unbeabsichtigt durch die Zuckercouleur in den Essig gelangt sein dürften.

Milch.

Analysirt wurden eine gewöhnliche Marktmilch, zwei Sorten sogenannter ganzer, d. h. nicht abgerahmter Milch und drei Rahmproben. In keiner der sechs untersuchten Proben konnten fremdartige Beimengungen nachgewiesen werden. Die Marktmilch erwies sich nach ihrer Dichte (1·034), ihrem Fettgehalt (1·85%) und der Menge ihrer Trockensubstanz (10·8%) als eine gute Qualität abgerahmter Milch. Die als „ganze Milch“ bezeichneten zwei Proben wurden durch die Ergebnisse der Analyse: Fettgehalt (3·46 bis 3·76%), Trockensubstanz (11·87 bis 13·7%) als nicht abgerahmte Milch gekennzeichnet. Die drei Rahmproben endlich kennzeichnen sich durch ihren Fettgehalt (32·6, 37·7 und 34·4%) als von ausgezeichnete Qualität.

Butter.

Zwei aus verschiedenen Quellen bezogene Butterproben erwiesen sich bei der Untersuchung als frei von Verfälschungen und nach ihrem Gehalt an Butterfett (85·6 und 84·6%), sowie nach ihrem Wassergehalt (13·0 und 12·4%) als gute Marktwaare. Eine dritte Sorte mit einem Gehalt von 70·8% Fett und 25·6% Wasser muss als von geringer Qualität bezeichnet werden.

Kefir.

Im Anhang zu Milch und Butter glaube ich, analytische Ergebnisse einer in meinem Laboratorium untersuchten Probe, eines in Brünn in den Handel gebrachten Kefirs mittheilen zu sollen.

Derselbe hatte die Dichte 1·0288 und enthielt:

Eiweissstoffe	4·80%
Butter	2·88 „
Milchzucker	3·38 „
Milchsäure	1·00 „
Alkohol	0·82 „
Salze	0·48 „
Trockenrückstand	11·62 „

Der Gehalt an Kohlensäure wurde nicht ermittelt. Der Kefir stellt sich somit als ein Product dar, welches aus der Milch durch theilweise Vergähmung derselben entstanden ist, fast denselben Nährwerth wie gute Milch besitzt und wegen seines erfrischenden Geschmacks und seiner leichten Verdaulichkeit vor der Milch in manchen Fällen als Getränk den Vorzug verdient.

B r o d .

Die zur chemischen und mikroskopischen Analyse gelangten zwei Roggenbrodsorten erwiesen sich als frei von schädlichen oder geringwerthigen Beimengungen und wurde ihr Aschengehalt zu 1·42 und 1·99% ermittelt. Die Qualität der Asche war normal.

K a f f e e u n d T h e e .

Von Kaffee wurde eine Probe analysirt und der Gehalt derselben an Extract zu 32·1%, an Zucker zu 2·10, an Wasser zu 4·04 und an Caffein zu 0·52% ermittelt, was den untersuchten Kaffee als geringwertig kennzeichnet.

Eine von drei untersuchten Theesorten war mit Weidenblättern verfälscht; eine erschien durch ihren bedeutenden Aschengehalt 7·21% verdächtig, während der Aschengehalt der dritten Sorte ein normaler war. Der Theingehalt betrug in der mit Weidenblättern versetzten Sorte 1·51%, in der wegen ihren Aschengehaltes verdächtigen Probe 2·48%.

An diesem Orte dürfte es vielleicht angezeigt sein, darauf hinzuweisen, dass nach den Angaben von J. König („Die menschlichen Nahrungs- und Genussmittel“, 2. Auflage, II. Theil, Seite 620) ein Strauch (*Lithospermum officinale*) unter dem Namen *Thea chinensis* angebaut werden soll, dessen Blätter sowohl auf grünen, wie auch auf schwarzen Thee zubereitet und unter dem Namen böhmischer Thee in den Handel gebracht und theils als solcher, theils als Beimengung zu echtem Thee verwendet werden sollen. Dass dieses Product nicht geeignet ist, für sich den echten Thee zu ersetzen, und dass es als Beimengung zu letzterem unfraglich eine Verfälschung ist, wird durch die

Nebeneinanderstellung der mittleren analytischen Resultate des echten und des sogenannten „böhmischen“ Thees sofort klar werden.

	<i>Echter Thee</i>	<i>Böhmischer Thee</i>
Thein . . .	1·35%	keine Spur
Asche . . .	5·11%	20·60%
Wasser . . .	11·49%	9·86%

Anschliessend an die vorstehenden Mittheilungen will ich noch über eine Anzahl von analytischen Untersuchungen von Producten berichten, welche, weil sie weder Nahrungs- noch Genussmittel sind, über die der Commission ursprünglich gezogenen Grenzen hinausgehen, die indessen zum Theil als Gebrauchsgegenstände des gewöhnlichen Lebens, zum Theil wegen ihrer Schädlichkeit etc. unsere Beachtung verdienen.

Von derartigen Gegenständen wurde in dem in Betracht kommenden Zeitabschnitt untersucht:

1. Ein Tapetenmuster, auf das Vorhandensein von Arsen. Die Analyse ergab die völlige Abwesenheit des genannten Giftes.

2. Ein Schönheitswasser. In dem Präparat wurde Quecksilberchlorür, also ein höchst giftiger Körper, als wesentlicher Bestandtheil aufgefunden.

3. Ein Haarfärbemittel. Als wirksamer Bestandtheil der nach Rosmarin riechenden Flüssigkeit wurde essigsäures Bleioxyd ermittelt.

4. Ein Waschpulver als Ersatz für Seife. Dasselbe besteht aus 28·51% gewöhnlicher Seife, 30·40% kohlensaurem Natron (Soda) und 40·62% Wasser.

5. Eine Zinkfackel für Feuerwehr- und ähnliche Zwecke. Die Fackel besteht aus einer Hülse von dünnem Zinkblech und enthält ein gröbliches Pulver, bestehend aus 68% Kalisalpeter, 21% Schwefel und 11% Kolophonium. Der Gebrauch der Fackel ist nach der Zusammensetzung nur im Freien zulässig.

6. Petroleum. Dasselbe war gewöhnliches Handelsproduct und wurde auf seine Entflammungstemperatur geprüft. Dieselbe wurde zu 23° ermittelt, wodurch dargethan ist, dass in Brünn immer überaus leicht entzündliche und darum überaus gefährliche Petroleumsorten für Beleuchtungszwecke verwendet werden.

7. Als für den Haushalt von hervorragendem Interesse sei angeführt, dass auch vier Steinkohlenmuster, bezogen von verschiedenen Brünnener Niederlagen auf ihren Heizwerth geprüft wurden. Die Berechnung des Heizeffectes erfolgte auf Grund der vollständigen quantitativen Analyse, d. h. auf Grund der Ermittlung der Menge des

Wassers, der Asche, des Kohlenstoffs, des Wasserstoffs und des Sauerstoffs, also auf Grund derjenigen Methode, welche vor der Kritik allein bestehen kann.

Die erhaltenen Zahlen waren die folgenden:

Bei Probe I.	. .	7361	Calorien
„ „ II.	. .	7233·5	„
„ „ III.	. .	6873·7	„
„ „ IV.	. .	6692	„

Diese Zahlen kennzeichnen die vier untersuchten Proben in Bezug auf den Heizeffect als gute Heizkohlen; immerhin ist die Verschiedenheit gross genug, um auch im Preise Ausdruck zu finden.

6. Weitere Beiträge zur Kenntniss der Trinkwasserverhältnisse Mährens.

Von Professor J. Habermann.

Mehrere Bände der Verhandlungen des naturforschenden Vereines der letzten Jahre enthalten von mir Mittheilungen über die Trinkwasserverhältnisse Mährens.

Die nachfolgenden Tabellen enthalten einen weiteren Beitrag in dieser Richtung, dem ich nicht viel vorausszuschicken habe, da die in Anwendung gebrachten analytischen Methoden fast genau dieselben waren, wie vor Jahren und auch die Grundsätze unverändert geblieben sind, nach welchen aus den erzielten analytischen Resultaten Schlussfolgerungen auf die Qualität des untersuchten Wassers gezogen werden.

Nach beiden Richtungen habe ich in früheren Jahren erschöpfende Ausführungen gemacht, die den Lesern dieser Verhandlungen geläufig sind und auf die ich darum verweisen kann.

Heute will ich mich damit begnügen, auf den erfreulichen Umstand hinzuweisen, dass eine erhebliche Anzahl der nachstehenden Resultate sich auf Untersuchungen beziehen, die bei Erhebungen über zu errichtende Trinkwasserleitungen gemacht wurden, was einen Beweis dafür bilden kann, dass der Werth eines guten Trinkwassers in Mähren immer allgemeiner gewürdigt wird und dass die auf die Verbreitung dieser Erkenntniss gerichteten Bemühungen des naturforschenden Vereines keine vergeblichen waren.

Wasser-Analysen, ausgeführt im Laboratorium des Prof. Dr. J. Habermann.

No. der Analyse	Bezeichnung des Brunnens, resp. der Quelle etc. Name der Strasse, des Platzes etc.	Die Probe wurde geschöpft	Gehalt in 10,000 Theilen Wasser						Name des Analytikers	Anmerkungen			
			Chlor	Schwefels.-Anhydrid	Salpeters.-Anhydr.	Kalk	Magnesia	Ammoniak			Organ. Substanz	Abdampf.-rückstand	Härte
Ansterlitz.													
1	Die Probe war mit Nr. II bezeichnet	Decemb. 1886	0·117	0·705	Spuren	1·580	0·868	—	0·235	5·210	27·95	C. Pirschl und J. Rauer	Das Wasser Nr. 1 ist mässig verunreinigt, hart, reich an Gyps, zum Trinken und für häusliche Zwecke wenig geeignet. Das Wasser Nr. 2 ist stark verunr., theraus hart, sehr reich an Gyps u. Bittersalz, für Trink- u. and. Zwecke ganz zu verwerfen.
2	Die Probe war mit Nr. III bezeichnet	Decemb. 1886	0·660	10·220	0·157	5·720	3·668	—	0·764	27·860	118·55		
Nennowitz.													
3	—	29/11 1886	0·282	1·975	0·175	2·075	0·892	—	0·506	8·255	33·34	C. Peters	Das Wasser Nr. 3 ist mässig verunreinigt, hart, reich an Gyps, für die meisten Zwecke wenig brauchbar.
4	—	15/12 1886	0·287	0·950	0·502	1·644	0·392	—	0·418	5·800	21·92	M. Hönig	Das Wasser Nr. 4 ist stark verunreinigt und deshalb für Trink- und viele andere Zwecke wenig brauchbar.
Seelowitz.													
5	Fürstenbründl Trinkwasser I	1887	0·055	1·269	0·015	1·626	0·010	—	0·138	7·011	16·40	C. Pirschl	Bei Nr. 5. Kieselsäure-Anhydrid 0·156. Das Wasser ist frei von Verunreinigungen.
6	Böhmische Quelle Trinkwasser II	1887	0·170	3·633	0·180	2·583	Spuren	—	0·194	12·259	25·83	C. Pirschl	Bei Nr. 6. Kieselsäure-Anhydrid 0·256. Das Wasser ist mässig verunreinigt.
Mährisch-Trübau.													
7	Quellwasser	Jänner 1889	0·036	0·076	—	0·714	0·014	—	0·031	1·589	7·33	M. Hönig und A. Nowak	Kieselsäure-Anhydrid 0·082.

Mährische Statthalterei.

8	Nicht gereinigtes Wasser I.	4/1	1888	0.064	0.048	—	0.534	Spuren	Qualität nachweisbar	Glühverlust 3.838	19.896	5.84
9	II. Dasselbe präparirt durch Klärbassins geläutet, nicht filtrirt	4/1	1888	0.485	0.118	—	9.90	Spuren	Qualität nachweisbar	Glühverlust 3.020	17.520	99.04
10	III. Dasselbe präparirt, filtrirt	4/1	1888	0.315	0.086	—	8.11	Spuren	Qualität nachweisbar	Glühverlust 2.100	17.450	81.1

Die Analysen wurden ausgeführt behufs Erprobung einer neuen Reinigungs-methode von Fabrikswässern. Das Verfahren war von einer Fabrik versuchsweise eingeführt worden. — Die Analysen zeigen, dass die Reinigung mit u. ohne Filtration das Wasser nicht allein nicht verbessern, sondern verschlechtern.

C. Pirschl und St. Schaubert

Mährisch-Ostrau.

11	Wasser Nr. III. Öffentl. Brunnen bei Adolf Belak	27/2	1887	1.148	1.313	0.880	1.913	0.330	0.025	0.743	9.270	23.7
12	Colonie Tiefbau	28/6	1887	2.280	3.620	4.420	2.754	0.170	Nicht best.	0.660	17.570	29.9
13	Haus Nr. 742	28/6	1887	0.252	0.611	0.682	0.520	Nicht best.	—	0.221	2.500	über 5.2
14	Haus Nr. 37	28/6	1887	3.277	3.201	3.316	3.320	0.920	Nicht best.	2.476	27.900	46.10
15	Haus Nr. 136	28/6	1887	1.500	2.581	1.554	2.570	0.652	Nicht best.	0.941	13.060	34.83
16	Beim Noë'schen Hause, gegenüber der Post	28/6	1887	0.342	0.616	0.523	0.800	0.258	—	0.356	3.770	12.04
17	Bauplatz des Dr. Hilf	28/6	1887	0.768	1.181	0.703	1.750	0.256	Nicht best.	0.743	7.230	21.08
18	Haus Nr. 572 (Disma)	28/6	1887	0.411	0.651	0.110	1.430	0.238	—	0.380	4.290	15.63
19	Haus Nr. 200 (Franzensthal)	28/6	1887	1.319	1.327	1.193	1.430	0.400	Nicht best.	0.190	7.240	19.90
20	Haus Nr. 284 (Schmelz)	28/6	1887	1.495	2.336	2.881	2.380	Nicht best.	Nicht best.	1.226	13.300	über 25
21	Haus Nr. 316 (Bahnhofstrasse)	28/6	1887	1.246	0.753	0.260	1.200	0.882	—	1.116	5.820	17.4
22	Chlupaty	6/12	1887	0.080	0.129	0.047	0.240	0.030	—	0.396	1.317	2.82

Die Ergebnisse der chemischen Analyse thun dar, dass die mit Nr. 11 bis inclusive 21 bezeichneten Wasser durchwegs Salpetersäure in einer die zulässige Menge meistens sehr weit übersteigender Menge enthalten, was allein schon den Beweis liefert, dass die Wässer durch thierische und pflanzliche Abfallstoffe stark verunreinigt, mithin zum Genusse ungeeignet sind. Die Mengen der übrigen Bestandtheile des Wassers sind durchwegs geeignet, diese Auf-fassung zu unterstützen.

J. Habermann, C. Pirschl und C. Peters

J. Rauer

Nr. der Analyse	Beobachtungen an der Quelle		10.000 Theile Wasser enthalten										Anmerkungen				
	Bezeichnung der Quelle	Temperatur in Graden Celsius der Luft	Ansehen	Geschmack	Verhalten gegen lachmuspapier	Chlor	Schwefelsäureanhydrid	Salpetersäureanhydrid	Kieselsäureanhydrid		Kalk	Magnesia	Organische Substanz	Abdampf rückstand	Härte in deutschen Graden		
									gebunden u. halbgeb.	frei							
23	II	12.5 9.3	klar	erfrischend	deutlich roth	0.015	0.085	—	nicht best.	1.200	0.050	0.644	0.125	0.116	1.700	8.19	Die Quellen sind für eine Trinkwasserleitung in Aussicht genommen. Die Erhebungen an der Quelle wurden durch J. Habermann am 3. October 1888 ausgeführt. Die chemische Analyse besorgen J. Habermann mit F. Kopriva. Die Analyse besagt, dass die Quelle II am stärksten mit überschüssigen Bestandtheilen an Ort und Stelle befruchteten. Das Wasser der anderen Quellen kennzeichnet die Analyse als vorzügliches Trinkwasser.
24	IV	16	klar	erfrischend	deutlich roth	Spu ren	0.058	—	nicht best.	0.072	0.166	0.087	Spu ren	0.304	0.706	0.87	
25	XI	14.5 9.4	klar	erfrischend	deutlich roth	0.018	0.105	—	nicht best.	1.200	0.790	0.734	0.034	0.087	2.337	7.77	
26	XV	—	klar	erfrischend	deutlich roth	0.029	0.060	—	nicht best.	1.200	0.300	0.791	0.035	0.023	1.911	8.4	
27	VIII	11.1 9.5	schwach trübe	erfrischend	deutlich roth	Spu ren	0.151	—	0.120	1.442	0.187	0.878	0.187	Spu ren	2.103	11.41	Die Quellen sollen dem gleichen Zwecke wie die früheren dienen. Die Erhebungen an der Quelle u. die chem. Analyse wurden von J. Habermann u. F. Kopriva, u. zw. die ersteren am 13. u. 1888 durchgeführt. Die anal. Ergebnisse kennzeichnen d. Wasser sämmtl. Quellen als <i>gutes u. vorz. Trinkwasser</i> , welches wegen seiner geringen Härte auch für die meisten anderen Zwecke geeignet ist. Die zu Tage tretenden Verschiedenheiten in der Zusammensetzung, so unerheblich sie fast durchwegs sind, hängen mit Verschiedenheiten in den geolog. Verhältnissen, namentl. mit dem sehr häufig Vorkommen von Pikrit einers. u. Anhängungen v. Mnschel-schalenresten zusammen. Nachtheilig aussere sich diese Verhältn. auf die Qualit. d. Wassers nicht. Die beobacht. Trübungen stehen unfragl. mit dem dormaligen Zustand der Quellen in Zusammenhang.
28	XII	10	klar	ohne fremden Beigeschmack	deutlich roth	Spu ren	0.133	—	0.098	2.670	1.167	1.685	0.072	0.115	3.336	17.85	
29	XVI	—	klar	ohne fremden Beigeschmack	deutlich roth	Spu ren	0.053	—	0.087	1.214	—	0.770	0.079	0.023	1.790	8.80	
30	XX	—	schw. trübe	ohne fremden Beigeschmack	deutlich roth	Spu ren	0.097	—	0.096	1.256	—	0.761	0.091	0.044	1.845	8.92	
31	XXIV	12.2 10.6	klar	ohne fremden Beigeschmack	deutlich roth	0.028	0.106	—	0.127	1.282	0.240	0.716	0.125	0.133	1.867	8.91	
32	XXXIII	10	schw. trübe	ohne fremden Beigeschmack	deutlich roth	Spu ren	0.122	—	0.099	1.588	0.050	0.754	0.275	0.037	2.193	11.33	

Neutitschein. A) Quellgebiet in der Gemeinde Sötle.

Neutitschein. B) Quellgebiet der Gemeinde Barnsdorf.

Die Erhebungen an der Quelle wurden am 13. November 1886 durch J. Habermann, die chemische Analyse von C. Peters und C. Defris ausgeführt. Die analysirte Quelle ist eine von den zahl- und wasserreichen Quellen, welche auf einem wenig umfangreichen Terrain der Gemeinde Barnsdorf entspringen und grosse Uebereinstimmung in der Temperatur des Wassers zeigen. Die aufgefunden Menge Salpetersäure hängt unfraglich mit dem dormaligen ganz primitiven Zustand der Quelle zusammen.

33	Barnsdorf, Hof Nr. 33	11·5	10·0	klar	ohne fremdartigen Beigeschmack	deutlich roth	0·042	0·077	0·086	0·122	1·342	0·217	0·712	0·102	0·174	1·922	8·5
----	-----------------------	------	------	------	--------------------------------	---------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-----

Neutitschein. C) Diverse Brunnenwässer.

34	⁴ / ₁₀ 1886	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0·800	0·160	—	2·100	10·6
35	⁵ / ₁₀ 1886	—	—	—	—	—	0·052	0·066	0·054	0·170	—	—	0·878	0·088	0·364	2·390	10·0
36	²¹ / ₄ 1888	—	—	—	—	—	0·317	1·440	Spuren	—	—	—	0·808	0·052	Glühverlust 0·792	2·568	8·79

Spuren von Eisen, das Wasser sollte für industrielle Zwecke verwendet werden.

Frunnenwässer.

c) Quelle Východ.

46	$\frac{5}{11}$ 1887	5.9	8.9	schwach aber deutlich opalisirend	wie weiches Bachwasser	geröthet	0.042 0.002 0.041 0.117 2.876 1.564 0.066 0.058 3.264 16.56
47	$\frac{26}{1}$ 1887	— 2.4	8.3	völlig klar	weich	geröthet	0.045 0.085 0.005 0.205 2.652 1.411 0.094 0.205 3.003 15.41
48	$\frac{3}{3}$ 1887	5.4	9.8	deutlich opa- lirend, einen trübe, einen	ohne frem- den Bel- geschmack	geröthet	0.035 0.041 0.018 0.130 2.923 1.448 0.075 0.269 3.216 15.54
49	$\frac{16}{3}$ 1887	—	—	trübe, einen stark opali- sirend	fade	schwach geröthet	0.042 0.077 0.087 — — 0.278 0.030 0.396 0.920 3.20
50	$\frac{16}{1}$ 1887	2.0	7.0	stark opali- sirend	—	—	— — — — — — — — — —

Die Verunreinigung zur Vornahme der chemischen Analyse, sowie die Personen, welche sie angeführt haben, sind dieselben wie bei den früheren genannten Quellen. Die erhaltenen Resultate thun dar, dass das Wasser der Quelle sowohl in Bezug auf die Temperatur, wie chemische Zusammensetzung, Aussehen und Geschmack starken Schwankungen unterliegt und deshalb als Trinkwasser nicht geeignet ist.

Die Resultate stimmen mit denjenigen überein, welche in früheren Jahren gemacht worden sind und in diesen Verhandlungen zur Mittheilung gelangten. (Siehe Bd. XXIII.) Die von W. Kalmann erhaltenen analytischen Angaben, welche die wichtigen Beobachtungen an der Quelle nicht enthalten und in dem „Erläuterungsbericht über das Project einer Trinkwasserleitung der Stadt Brünn etc.“ enthalten sind, widersprechen denselben, (bzwoll in dem Bericht abweichende Schlussfolgerungen gemacht werden,

Nr. der Analyse	Bezeichnung des Brunnens, der Quelle etc.	Name der Strasse, des Platzes	Die Proben wurden geschöpft		Gehalt in 10,000 Theilen Wasser								Härte in deutschen Graden	Name des Analytikers	Anmerkungen
			Chlor	Schwefel- säure- anhydrid	Salpeter- säure- anhydrid	Kalk	Magnesia	Ammoniak	Organische Substanz	Abdampf- rückstand					
Brünn. B)															
51	Mondscheingasse 4		^{29/} ₉ 1886	2·635	0·274	Spuren	2·975	2·144	—	0·528	16·62	59·6	G. Spitz	0·125 Eisenoxyd	
52	Bahrung 22		^{11/} ₁₀ 1886	4·012	—	10·708	—	—	—	—	—	—	G. Spitz	Dieser Brunnen, welcher nach dem Salpetersäuregehalt ganz unbrauchbar ist, hatte eine Zeitungsnachricht als gut bezeichnet.	
53	Militärspital		^{18/} ₁₁ 1886	0·017	0·650	Spuren	2·366	0·032	—	0·635	7·65	24	J. Wolf und C. Defris		
54	Nutzwasser		^{9/} ₅ 1887	0·122	0·115	0·089	1·056	2·004	—	0·902	7·447	38·6	C. Pirschl und C. Peters		
55	Ugartestrasse 10		^{14/} ₅ 1887	0·764	1·287	1·350	2·240	0·432	—	0·110	9·041	28·45	J. Rauer	Stark verunreinigt, für Trinkzwecke unbrauchbar.	
56	Ugartestrasse 10		^{14/} ₅ 1887	0·518	3·612	0·650	2·060	0·393	—	0·475	8·060	26·48	J. Rauer		

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen des naturforschenden Vereines in Brünn](#)

Jahr/Year: 1888

Band/Volume: [27](#)

Autor(en)/Author(s): Habermann J.

Artikel/Article: [Mittheilungen aus dem Laboratorium für allgemeine und analytische Chemie an der k. k. technischen Hochschule in Brünn 177-204](#)