

Zeichnung nicht gezeigt. Sie besteht aus 13 mm dicken Gummiringen, welche sich eng an das Rohr schliessen, und durch eiserne Flanschen so zusammengepresst werden, dass sie einerseits gegen den Holzkasten und andererseits gegen das Rohr vollständig abdichten. Thatsächlich füllen sie selbst etwaige Ungleichheiten im Rohre (wenn es beim Brennen ein wenig oval wurde) vollkommen aus, so dass kein Tropfen vorkommt.

Die mit diesen Condensatoren erzielten Vortheile sind ganz bedeutend. Volle 98 Proc. des theoretischen Ergebnisses an Salpetersäure werden als Säure von ungefähr 96 Proc. Monohydrat gewonnen, und nur etwa 2 Proc. werden im Thurme als Säure von 40° B. aufgefangen. Es ist also eine Vermehrung der Ausbeute an starker Säure von über 3 Proc. eingetreten. Man sollte nun glauben, dass durch diese rasche Condensation weniger Wasserdampf nach dem Thurme ginge und die Säure dadurch schwächer werden müsste; dem ist aber nicht so. Die plötzliche Verdichtung erleichtert die Arbeit des Injectors und verursacht stärkeren Zug auf die Retorte, so dass die Destillationstemperatur noch niedriger wird und noch weniger Wasser verdampft. Thatsächlich konnte der Kohlenverbrauch auf 125 k pro Charge herabgesetzt werden, was ungefähr 1 k Kohle für 3,5 k hochconcentrirter Säure entspricht. Dagegen ist der Gehalt an Unteralpetersäure etwas höher, weil nicht so viel Zeit zur Einwirkung gegeben ist, er übersteigt aber doch nicht 1 Proc.

Der Verbrauch an Kühlwasser und Luft ist ganz unbedeutend. Von ersterem genügen stündlich 1,5 bis 2 hl (für einen Doppelcondensator) und an Pressluft werden je etwa 2 cbm (4 At. Spannung) verbraucht. Die Dauer der Destillation ist gleichfalls herabgesetzt, sie beträgt 9 bis 11 Stunden. Sowohl die lothrechten Rohre wie das Kammerrohr bleiben ganz kühl, höchstens handwarm, so dass ein Springen fast ausgeschlossen ist.

Die Condensatoren nehmen nur einen ganz geringen Raum ein; für einen Doppelcondensator einschliesslich des Sammelgefäßes sind blos 2,45 m Länge, 0,95 m Breite und 4,25 m Höhe erforderlich<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Der Bezugspreis ist auch auf die Hälfe hinabgesunken. Die Firma Ludwig Rohrmann in Krauschwitz bei Muskau liefert einen Condensator für zwei Retorten complet mit Injector, Sammelfäß u. s. w. für 1600 M. und die Kosten des Gestelles, Holzkastens, Gummiringe, Flanschen u. s. w. betragen etwa 200 Mk. so dass die Totalkosten pro Retorte von 600 k Salpeterbeschickung etwa 900 M. ausmachen.

Gleich günstige Resultate werden mit diesen Condensatoren bei der Erzeugung mindergrädiger Salpetersäure erzielt, und es genügt, eine Abzweigung des Warmluftrohres in das Sammelgefäß zu führen, um mit einem ganz geringen Luftstrom auch die letzten Spuren Untersalpetersäure während der Destillation zu verjagen, so dass ganz weisse Säure resultirt.

London, December 1892.

### Ein Volumenometer für die Ermittlung des Volumens grösserer Proben, besonders von Bodenproben.

Von  
**Br. Tacke.**

Bei der analytischen Untersuchung des Ackerbodens genügt es in vielen Fällen nicht, die procentische Zusammensetzung allein zu bestimmen, es ist vielmehr, um ein einigermassen sicheres Urtheil über seinen Culturwerth zu erlangen, nötig, die absolute Menge der in einem gewissen Bodenvolumen, zum Beispiel einer Bodenschicht von 1 ha Ausdehnung und bestimmter Mächtigkeit, vorhandenen Pflanzennährstoffe kennen zu lernen. Ganz unerlässlich ist diese Ermittlung bei der Analyse von Moorproben, will man sich nicht bei der auf den analytischen Ergebnissen fußenden Beurtheilung des Werthes der betreffenden Moorflächen den ärgsten Täuschungen aussetzen. Es kann z. B. der absolute Vorrath an Stickstoff, Kalk u. s. w. in einem bestimmten Volumen eines Moorbodens in natürlichem Zustande nur einen Bruchtheil der Menge betragen, die in demselben Volumen eines anderen Moores von sogar noch geringerer prozentischer Zusammensetzung vorhanden ist, weil das letztgenannte viel besser zersetzt, dichter gelagert, mit mineralischen Bestandtheilen vermischt, in Folge dessen das Gewicht der in einem bestimmten Raum vorhandenen Moormasse viel grösser und dementsprechend die in demselben Volumen vorhandene absolute Menge an Pflanzennährstoffen höher ist. Um diese Berechnung ausführen zu können, ist es nötig, das Volumengewicht oder das scheinbare specifische Gewicht der Proben festzustellen. Bislang wurde bei der Untersuchung des Moorbodens im Laboratorium der Moor-Versuchs-Station in der Art verfahren, dass ein Würfel von 5, 10 oder 15 cm Kante mittels einer Blechform

ohne Anwendung allzu grossen Drucks ausgestochen und das Gewicht desselben in frischem und vollkommen trocknem Zustand ermittelt wurde. Das Verfahren ist nicht frei von Mängeln, namentlich kann dabei den durch den wechselnden Feuchtigkeitsgehalt des natürlichen Moores, durch das theilweise Austrocknen des Moorbodens während des Transportes und durch die Probenahme selbst verursachten Veränderungen des Volumens nicht Rechnung getragen werden. Zum Theil fallen diese Fehler fort, wenn das Ausstechen der Bodenwürfel an Ort und Stelle selbst erfolgt. Das ist aber nur in den seltensten Fällen ausführbar, wenn nicht die Probenahme allzu verwickelt und für Laien zu schwierig werden soll. Andererseits hat das geschilderte Verfahren sich bei Beachtung gewisser Vorsichtsmassregeln seit Jahren praktisch bewährt<sup>1)</sup>. Immerhin blieb es äusserst wünschenswerth, ein handliches und hinreichend genaues Volumenometer zu erlangen, mit dem das wahre Volumen grösserer Moorproben bestimmt und ausser der Untersuchung der Abhängigkeit des Volumens von dem Feuchtigkeitsgehalt, die in hohem Grade besteht, eine Reihe anderer, für die Untersuchung des Moorbodens und seiner Eigenschaften wichtiger Fragen bearbeitet werden können. Ein dergartiges Instrument wird mit Vortheil ebenfalls zum Studium der Volumverhältnisse der Mineralböden, sowie zu ähnlichen Bestimmungen irgend welcher Art verwendet werden können. Wenn das eifrige Streben der Agriculturchemie, Mittel ausfindig zu machen, durch die analytische Untersuchung nicht allein die ganze Menge der in einem Boden vorhandenen Pflanzennährstoffe, sondern auch das für die Pflanzen unmittelbar verwertbare Quantum derselben zu ermitteln, von Erfolg gekrönt wird, hat die genaue Erforschung der Volumverhältnisse im Boden eine doppelt hohe Bedeutung.

Das nebenstehend skizzierte Volumenometer ist im Prinzip dem Regnault'schen gleich. Dehnt sich ein bestimmtes Luftvolumen  $V$ , das unter einem bestimmten Druck  $P$  steht, durch Vergrösserung des dasselbe einschliessenden Raumes auf  $V + v$  aus, so muss der Druck um eine bestimmte Grösse  $p$  abnehmen; es besteht, wenn man annimmt, dass die Temperatur sich nicht ändert, die Gleichung:

$$\frac{V}{V+v} = \frac{P-p}{P}$$

<sup>1)</sup> Vergleiche die Untersuchung des Moorbodens in Prof. König's Handbuch, die Untersuchung landwirtschaftlich und gewerblich wichtiger Stoffe. Berlin 1891, S. 88.

Ist  $v$ ,  $P$  und  $p$  bekannt, so kann aus dieser Gleichung  $V$  berechnet werden.

Eringt man in das Volumen  $V$  einen Körper von dem Volumen  $x$  und ermöglicht nun dem Luftvolumen  $V - x$ , sich um denselben Betrag  $v$  auszudehnen, so muss der ursprüngliche Druck des Gasvolumens  $V - x$ ,  $P_1$ , um einen bestimmten Betrag  $p_1$  sich vermindern. Es besteht die Gleichung:

$$\frac{V-x}{V-x+v} = \frac{P_1-p_1}{P_1}$$

Wenn  $V$  ein für allemal ermittelt ist, lässt sich hieraus  $x$ , das gesuchte Volumen, berechnen.

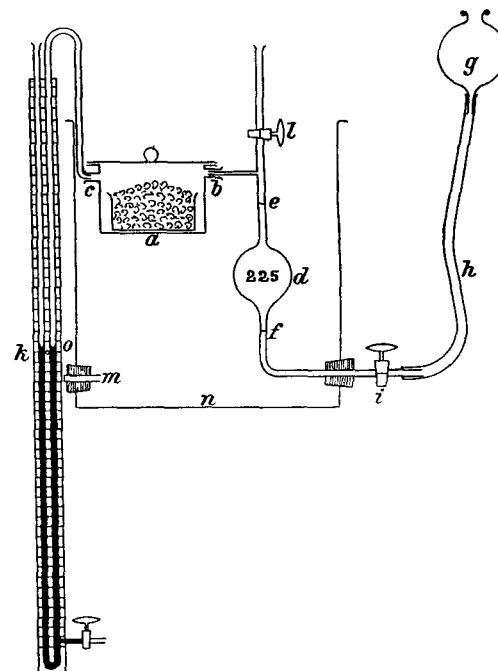


Fig. 24.

Die zunächst zu besprechende Form des Apparates Fig. 24 ist so gewählt, dass es ohne allzu grosse Aufwendungen möglich ist, aus den meist in jedem Laboratorium vorhandenen Beständen derselben zusammenzusetzen. Das 2 mal tubulirte Glasgefäß  $a$  (Exsiccatorglocke) hat etwa 2200 cc Inhalt und wird mit einem sorgfältig aufgeschliffenen Glasdeckel verschlossen. Als Dichtungsmittel wird am besten Vaseline verwendet. Durch Tubus  $b$  steht der Raum  $a$  mit dem kugelförmigen Gefäß  $d$  in Verbindung, dessen Inhalt zwischen den Marken  $e$  und  $f$  genau auskalibriert ist und das mittelst der Füllkugel  $g$ , des Schlauches  $h$  und des Hahnes  $i$  mit Quecksilber gefüllt und davon entleert werden kann. Durch Tubus  $c$  communicirt der Raum  $a$  mit einem Manometer  $k$ , an dem die Druckverminderung abgelesen wird; dasselbe ist einfach in der Weise hergestellt, dass auf

einer genügend langen und möglichst graden Holzlatte ein Streifen feines Millimeterpapier aufgeklebt und darauf die beiden Manometerschenkel befestigt sind. Dieselben sind Glashörnchen von geringer lichter Weite und mit Wasser beschickt, so dass es ohne besondere Vorrichtung möglich ist, die Druckverminderungen hinreichend genau abzulesen. Durch das mit Hahn versehene Rohr *l* steht das ganze System mit der äusseren Luft in Verbindung. Gefäss *a* und *d* sind in ein grösseres Glasgefäß *n* eingesetzt, das durch den Tubus *m* mit Wasser gefüllt wird. Hierdurch wird eine vollkommene Dichtung des Apparates in allen Theilen erreicht und der Einfluss der Aussenluft auf die Temperatur und dadurch die Druckverhältnisse im Innern des Systems aufgehoben. Es empfiehlt sich, das Wassergefäß *n* etwa bis zur Höhe der Marke *e* dauernd gefüllt zu halten, das Füllen und Entleeren des übrigen Raumes jedoch so zu bewerkstelligen, dass eine entsprechend grosse Flasche dauernd mit dem Gefäß *n* durch den Tubus *m* und einen Gummischlauch mit Hahn verbunden bleibt und durch Hoch- oder Niedrigstellen das Ein- oder Auslaufen von Wasser in das Gefäß *n* bewerkstelligt wird. Hiermit ist der Vortheil verknüpft, dass das Wasser die Temperatur der Zimmerluft hat, in Folge dessen keine oder nur geringe Temperaturunterschiede zwischen der im System abgeschlossenen Luft und dem umgebenden Wasser bestehen, wodurch das ganze Verfahren der Messung beschleunigt und genauer wird. Durch Einblasen von Luft mittels eines Handgebläses (Sprayball) durch ein bis nahe auf den Boden des Glasgefäßes *n* reichendes Rohr wird eine sehr vollkommene Mischung des Wassers in demselben erzielt. Da bei Druckverminderung im System nach Abschluss desselben von der Luft in dem einen Schenkel des Manometers das Wasser steigt und dadurch eine entsprechende Volumverminderung hervorgebracht wird, ist der Inhalt des dem Apparate zugewandten Manometerrohres genau auszumessen.

Die Volumbestimmung wird nun wie folgt ausgeführt: Zur Ermittlung des Raumes zwischen dem Nullpunkt des Manometers und der Marke *e* wird nach hinreichender Füllung von Gefäß *n* mit Wasser Gefäß *d* genau bis zur Marke *e* bei geöffnetem Hahn *l* mit Quecksilber gefüllt, Hahn *i* geschlossen, das Wasser sorgfältig in Gefäß *n* gemischt, Hahn *l* geschlossen, der Barometerstand abgelesen, sodann durch Senken der Füllkugel *g* nach Öffnung des Hahnes *i* das Quecksilber in Gefäß *d* genau bis zur Marke *f* gesenkt und Hahn *i* wiederum geschlossen. Dadurch

ist das Volumen *V* um den Inhalt *v* (hier 225 cc) minus der durch Steigen der Flüssigkeit in dem einen Manometerrohr verursachten Volumverminderung *α*, vergrössert. Die Höhe der Differenz der Wassersäulen in dem Manometer wird abgelesen, in Quecksilberdruck *p* umgerechnet und von dem Barometerstand abgezogen, um den im Volumenometer herrschenden Druck zu finden.

Es ist

$$\frac{V}{V+v-\alpha} = \frac{P-p}{P},$$

woraus

$$V = \frac{(v-\alpha)(P-p)}{p}$$

folgt.

Controlmessungen ergeben bei dieser einfachen Vorrichtung für *V* (etwa 2200 cc) meistens auf wenige Zehntel cc übereinstimmende Werthe, im ungünstigsten Fall beträgt die Differenz 1 cc; nöthigenfalls kann die Genauigkeit der an sich einfachen Druckmessung leicht vergrössert werden. Bei Anwendung grosser Bodenproben, z. B. 1000 cc und solche werden wenn möglich stets verwendet, ist die Genauigkeit für die zunächst beabsichtigten Zwecke eine durchaus ausreichende. Soll nun nach Feststellung des Werthes für *V* eine Probe in den Apparat eingeführt werden, so wird in der beschriebenen Weise das Wasser so weit, um den Deckel des Gefäßes *a* öffnen zu können, abgelassen, das Gefäß *a* geöffnet, die Probe in eine schon vorher im Gefäß *a* befindliche Schale eingefüllt, Gefäß *a* geschlossen, das Wasser in Gefäß *n* zurückgebracht und in der oben beschriebenen Weise verfahren. Wenn z. B. nach Feststellung des mittleren Werthes von *V* durch mehrere befriedigend übereinstimmende Messungen in *a* ein bestimmtes Quantum, 500, 1000 cc Wasser, eingefüllt wurden und die hierdurch hervorgerufene Raumverminderung *x* in der angegebenen Weise durch mehrere Controlmessungen ermittelt wurde, so stimmt der aus den Durchschnittswerthen ermittelte Werth für *x* fast absolut mit dem wirklichen Werth überein. Die ersten mit dem Apparat ausgeführten Messungen gaben als Mittel mehrerer nahe übereinstimmender Ausmessungen für *V* den Werth 2207,8 cc. Nach Einfüllen von 500 cc in die Glasschale in *a* wurden gefunden für *V* - *x* 1707,8 cc. Durch das Rohr und Hahn *l* kann bei Verbindung desselben mit einer Wasserstrahlpumpe nach Schluss des Hahnes *i* und eines (nicht gezeichneten) Hahnes zwischen Manometer und Tubus *c* ein annäherndes Vacuum in *a* erzeugt werden. Namentlich ist dieses dann vortheilhaft, wenn es sich um die Untersuchung zäher und schliffiger Proben mit engen

Porenkanälen handelt, weil durch abwechselndes Evacuiren und Zuströmenlassen von Luft ein energischer Luftwechsel innerhalb der Probe eintritt, wodurch die Kanäle in derselben geöffnet und der Ausgleich des Drucks zwischen den Hohlräumen der Probe und der Luft im Gefäß  $a$  bei der volumetrischen Messung erleichtert wird.

Von wesentlichem Vortheil für die Handlichkeit des Apparates ist eine Vorrichtung, mit deren Hülfe die Ablesung des Barometers und Manometers erspart und die Berechnung des gesuchten Volumens vereinfacht wird.

Hierzu kann der in Fig. 25 skizzirte Apparat benutzt werden, dessen Prinzip bei der Construction von Apparaten zur schnellen und genauen Reduction abgelesener Gasvolumina auf Trockenheit, Normaldruck,  $0^{\circ}$  früher schon von Kreusler, Lunge, Winkler benutzt worden ist. Dieses Prinzip ist im vorliegenden Fall wie folgt verwendet worden. Dehnt sich ein Gasvolumen  $V$  auf  $V + v$  aus, so nimmt der Druck desselben  $P$  um eine Grösse  $p$  ab, so dass

$$\frac{V + v}{v} = \frac{P}{P - p}$$

ist.

Dehnt sich ein anderes Gasvolumen  $V_1$ , das unter demselben Druck  $P$  steht, um das Volumen  $v_1$  aus, so dass die Druckverminde rung ebenfalls  $p$  beträgt, so ist

$$\frac{V_1 + v_1}{v_1} = \frac{P}{P - p},$$

woraus

$$\frac{V + v}{v} = \frac{V_1 + v_1}{v_1}$$

folgt.

Sind die beiden die verschiedenen Gasvolumina einschliessenden Systeme in geeigneter Weise so mit einander verbunden, dass in beiden die eingeschlossene Luft stets unter vollkommen gleichen Druck gesetzt werden kann, so lässt sich bei Kenntniss der Volumina  $V_1$ ,  $v_1$  und  $v$  das Volumen  $V$  leicht berechnen. Der für diesen Zweck construirte Apparat ist ebenfalls in Gefäß  $n$  untergebracht. Das (abgebrochen gezeichnete) Rohr  $b^1$  steht durch Tubus  $c$  mit dem Gefäß  $a$  in Verbindung, Rohr  $e^1$  durchsetzt in einem 3. Tubus die Wand des Gefäßes  $n$ , sodass Hahn  $f^1$ , Schlauch  $g^1$  und eine damit verbundene Füllkugel für Quecksilber sich ausserhalb des Gefäßes  $n$  befinden. Gefäß  $a^1$  fasst zwischen Hahn  $k^1$  und Marke  $o$  und  $h^1$

an den beiden abwärts gerichteten Schenkeln ein bestimmtes Volumen (bei dem in Rede stehenden Apparat 50 cc), der rechte Schenkel  $l^1$  ist genau kalibriert, in derselben Art der Theil des Rohres  $b^1$  abwärts von Marke  $o$ . Rohr  $b^1$  hat genau dasselbe Kaliber wie  $l^1$ . Der Apparat kann mittelst der beschriebenen Vorrichtung mit Quecksilber gefüllt werden. Angenommen in Schenkel  $m^1$  stehe das Quecksilber bei Marke  $h^1$ , der Hahn des Rohres  $m^1$  sei geschlossen, ebenso  $f^1$ . Wird nun durch Öffnen der Hähne  $l$  und  $k^1$ , wenn das ganze System mit einander verbunden ist und das Quecksilber in  $d$  bei Marke  $e$  steht, Atmosphärendruck in  $a$  und  $a^1$  her gestellt und der Stand des Quecksilbers in  $b^1$  und  $l^1$  abgelesen, dann  $k^1$  und  $l$  geschlossen, so stehen die abgesperrten Gasvolumina über den Quecksilbersäulen in Schenkel  $l^1$  und  $b^1$  unter gleichem Druck. Nach Öffnung des Hahnes  $i$  wird durch Senken der Füllkugel  $g$  das Quecksilber in  $d$  bis  $f$  gesenkt, dadurch wird in  $b^1$  das Quecksilber steigen, weil das über der Quecksilbersäule in  $l^1$  abgeschlossene Gasvolumen sich ausdehnt. Stellt man nun durch Öffnen von  $f^1$  und Senken der mit  $g^1$  verbundenen Füllkugel das Quecksilber in Schenkel  $b^1$  und  $l^1$  in genau gleiches Niveau, so stehen die Gasvolumina in  $a$  und  $a^1$  wieder unter gleichem Druck. Die Vergrösserung des Volumens in  $a^1$  ist proportional der in  $a$  und am Apparat unmittelbar ablesbar, hieraus kann dann unter Berücksichtigung des veränderten Standes des Quecksilbers in  $b^1$  direct das Verhältniss von  $V$ : ( $V + v$ ) bestimmt und, da  $v$  bekannt ist,  $V$  leicht berechnet werden. In derselben Weise wird nach der Beschickung von  $a$  mit einem Körper, dessen Volumen bestimmt werden soll, das Volumen  $V - x$  ermittelt werden können. Um das Rohr  $l^1$  nicht so lang machen zu müssen, dass eine Ausdehnung des Volumens  $a^1$  z. B. von 50 auf 80 cc in ihm gemessen werden kann, wie sie unter Umständen eintritt, ist auf Vorschlag von Prof. Zuntz, der die Anfertigung des Apparates in Berlin zu überwachen die Güte hatte, der Schenkel  $m^1$  angebracht worden, der aus zwei übereinander befindlichen Gas pipetten zu je 10 cc Inhalt besteht, die durch ein capillares Rohr mit dem Gefäß  $a^1$ , unter einander und mit Rohr  $e^1$  in Verbindung stehen, durch einen Hahn ebenso wie Rohr  $l^1$  für den Gebrauch ein- und ausgeschaltet werden können und bei  $h^1$  und  $i^1$  eine Marke tragen. Wird die Vorrichtung nicht benutzt, so steht das Quecksilber im Capillarrohr bei Marke  $h^1$ . Je nach Bedarf wird bei einer Ausdehnung der in  $a^1$  einge-

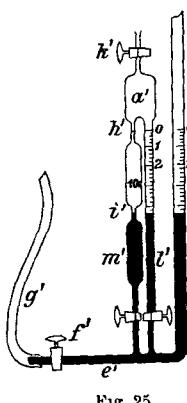


Fig. 25.

schlossenen Luft über 10 cc hinaus eine oder beide Pipetten von Quecksilber entleert und durch Zuhilfenahme von Rohr  $b^1$  die Volumvergrösserung gemessen.

Der Ansatz des Gefässes  $a^1$  oberhalb des Hahnes  $k^1$  wird durch einen Gummischlauch über die Wasseroberfläche im Gefäß  $n$  hinaus mit der Atmosphäre in Verbindung gesetzt. In  $a^1$  wird, damit darin wie in  $a$  Wasserdampftension herrscht, eine Spur Feuchtigkeit eingeführt. Zur Vereinfachung der Ablesung und Berechnung wird  $b^1$  am besten so kalibrirt, dass, wenn  $\alpha$  das jedem Theilstrich entsprechende Volumen von Marke 0 an gerechnet bezeichnet, bei den Theilstichen von  $b^1$  gleich der Quotient von

$$\frac{a^1 + \alpha}{a^1}$$

angegeben wird, so dass z. B. bei dem Theilstrich, für den  $\alpha = 10$  cm ist, bei der angegebenen Grösse des Instrumentes die Zahl 1,2 steht, entsprechend

$$\frac{50 + 10}{50} = \frac{60}{50};$$

entspricht die Differenz zwischen dem Stand des Quecksilbers in Rohr  $b^1$  vor und nach der Druckverminderung  $\beta$  cc, so ist

$$\frac{V + v + \beta}{V} = \frac{a^1 + \alpha}{a^1},$$

woraus  $V$  leicht berechnet werden kann. Die Genauigkeit, mit der das Instrument arbeitet, ist natürlich abhängig von dem Verhältniss des Rauminhaltes von  $a$  zu  $a^1$  und der Feinheit der Kalibrirung und Theilung des Rohres  $b^1$  und  $b^1$ . Bei den angegebenen Grössenverhältnissen ist eine hinreichend genaue Ablesung und Einstellung des Quecksilbers in gleiches Niveau in Rohr  $b^1$  und  $b^1$  ohne besondere Beobachtungsvorrichtung (z. B. drehbares Fernrohr mit Einrichtung zur vollkommenen Horizontalstellung der Axe) nicht möglich. Wo ein derartiges Instrument nicht zur Verfügung steht, müssen für hinreichend genaue Ablesungen die Grössenverhältnisse des Hülfsapparates anders gewählt werden.

Moor-Versuchs-Station in Bremen.

December 1892.

## Wie sollen Analysen von Salzsoolen und Kochsalz ausgeführt und berechnet werden?

Von  
J. und S. Wiernik.

Die Ermittelung der Zusammensetzung von Salzsoolen und von Kochsalz dürfte wohl nicht für eine analytische Untersuchung schwierigster Art angesehen werden, besonders wenn dabei die in sehr geringen Mengen und nur unter Umständen vorkommenden Bestandtheile unberücksichtigt bleiben und man sich mit der Bestimmung der Hauptbestandtheile, zu denen wir Chlor, Calcium, Magnesium und Schwefelsäure rechnen wollen, begnügt. Indess wird sich jeder Analytiker dennoch einer Schwierigkeit bewusst sein, wenn er an der Hand seiner Analysenresultate zur Feststellung der Menge eines jeden der verschiedenen Bestandtheile schreiten soll. Da fragt sich gewiss jeder, in welcher Weise nun am zweckmässigsten zu verfahren sei, in welcher Weise müssten eigentlich die Säuren und Basen vertheilt und vereinigt werden, damit man zu einer mit der Wahrheit im Einklange stehenden Zusammensetzung des analysirten Stoffes gelange. Da es aber allgemein, in Lehrbüchern wie in Veröffentlichungen, heisst, die Vertheilung der ermittelten Mengen von Säuren und Basen kann und muss eine willkürliche bleiben, weil die Umsetzung der verschiedenen, in der Salzsoole vorkommenden Salze eine verschiedene, häufig von den Gewichts- und Temperaturverhältnissen abhängige ist, so hilft man sich eben einfach, wenn auch unter häufigem Kopfschütteln, darüber hinweg, indem man nach „klassischer“ Vorschrift jedes Mal die Vertheilung auf eine mehr oder minder willkürliche Art vornimmt. Die Folge davon ist, dass man in der Soole- und Kochsalzanalyse bezüglich der Art und Weise, wie die Salze gruppiert werden, allgemein jeder Übereinstimmung entbehrt. Nichtsdestoweniger kann angeführt werden, dass meistens, so viel uns bekannt, nur nach dreierlei Regeln verfahren wird.

Die eine Regel, welche wir u. A. auch bei Fresenius<sup>1)</sup> vertreten sehen, gründet sich auf die Thatsache, dass, wenn Chlor-magnesium und Natriumsulfat in Wasser gelöst werden und diese Lösung eingedampft wird, Chlornatrium unter Bildung von Magnesiumsulfat ausgeschieden wird. Dement-

<sup>1)</sup> Anleitung zur quantitativen chem. Analyse.  
6. Aufl. II, S. 290 u. 315.