

Im Alkoholfiltrat fand sich 0,30 Proc., in der Chlorammoniumlösung 1,16 Proc. = 1,46 Proc. Verlust. Der Unterschied zwischen dem wirklichen Verlust und dem gefundenen 1,46 — 0,60 = 0,86 Proc. wurde durch eine Verunreinigung von 0,68 Proc. Am_2O und 0,18 Proc. Magnesiaschwefelsäure gedeckt. Die Methode ist somit unzuverlässig und verdient durchaus nicht die Anerkennung, die sie gefunden. Jedenfalls kommt sie nicht der von Fresenius empfohlenen Methode an Genauigkeit gleich.

Zu demselben Ergebniss gelangt G. Payne, Staatschemiker von Georgia, V. S. (Chem. N. 1892 S. 263) auf Grund seiner vergleichenden Untersuchungen zwischen den in Deutschland gebräuchlichen Methoden und den offiziell amerikanischen von Lindo-Gladding. Er findet, dass die Methode von Finkener, — Fällen ohne vorherige Entfernung der Schwefelsäure und Wiegen als met. Platin, — dieselben Zahlen liefert wie die Stassfurter Methode: vorheriges Ausfällen der Schwefelsäure und Wiegen als Kaliumplatinchlorid. Die Methode Lindo-Gladding liefere dagegen weder unter sich noch mit den anderen Methoden übereinstimmende Zahlen und sei deshalb zu verwirfen.

Patentanmeldungen.

Klasse:

(R. A. 26. Jan. 1893.)

12. H. 12543. Selbstthätiger **Dewinfectionsapparat**. — A. Wagner in Blasewitz-Dresden. 3. Ang. 1892.
22. L. 6775. Anstrichfarbe für Kesselwände behufs leichterer Entfernung des **Kesselsteins**. — Graf & Comp. in Berlin. 5. Juni 1891.
23. N. 2704. Herstellung eines niedrig schmelzenden neutralen **Wollfetts** aus Sninter. — Norddeutsche Wollkämmerei & Kammgarnspinnerei in Bremen. 15. Aug. 1892.
30. L. 7521. **Tropfglas**. — H. Lamprecht in Glasfabrik Marienhütte. 22 Juli 1892.

(R. A. 30. Jan. 1893.)

12. W. 8371. Verfahren zur Herstellung eines zur Erzeugung von **Sauerstoff** nach Tessié du Motay geeigneten Stoffes. — G. Webb jun. und G. H. Rayner in London. 10. Mai 1892.
22. F. 5781. Verfahren zur Darstellung von Baumwolle direct färbenden secundären **Disazofarbstoffen**. — Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer & Co. in Elberfeld. 19. Dec. 1891.
- G. 7652. Verfahren zur Darstellung von zwei isomeren **Dioxynaphthoësäuren** aus der β -Oxynaphthoësäure vom Schmelzpunkt 216°. — Gesellschaft für chemische Industrie in Basel. 18. Aug. 1892.
- W. 8269. Verfahren und Einrichtung zur mechanischen Erzeugung consisterter (trockenfähiger) Gelatine- oder **Leimtafeln** von beliebiger Dicke. — Fr. A. Wolff in Heilbronn. 26. März 1892.
29. M. 8153. Verfahren und Maschine zur Herstellung spinnbarer **Fasern** aus Holz. (Z. z. P. No. 60 653.) — Al. Mitscherlich in Freiburg i. B. 8. Juni 1891.
- R. 7616. Apparat zum Reinigen und Entschweissen von **Wolle**. — J. Rhodes in Sydney. 26. Oct. 1892.
75. B. 12655. Gewinnung von **Ammoniumnitrat** aus **Natriumnitrat** und **Ammoniumsulfat**. — Fr. Benker, Clichy. 19. Nov. 1891.

Deutsche Gesellschaft für angewandte Chemie.

Sitzungsberichte der Bezirksvereine.

Rheinischer Bezirksverein.

[Schluss von S. 97.]

Es folgt alsdann der zweite angekündigte Vortrag des Herrn Dr. Herzfeld (Bonn) über:

„Die chemische Analyse des Trinkwassers“.

Als in diesem Jahre die Cholera so namenloses Unglück über Hamburg brachte und alle Länder und Gauen bedrohte, ist die Trinkwasserfrage allenthalben in den Vordergrund getreten, da namentlich das Trinkwasser in erster Linie als Verbreiter dieser Seuche angesehen werden muss und auch in Hamburg in seiner schlechten Beschaffenheit wohl als Hauptfactor zu dem rapiden Umschreiten dieser Krankheit mitgewirkt hat.

1) Berichtigung.

Durch ein Versehen der Druckerei wurden die Vorsitzenden und Schriftführer (S. 91) als 1. u. 2. angeführt, während sie tatsächlich gleichstehen und hier nur alphabetisch aufgeführt sind. Es muss also heißen:

Dr. O. Brenken, } Vorsitzende,
Prof. Dr. Stutzer, }

Dr. J. Herzfeld, } Schriftführer,
Dr. M. A. v. Reis, }

Überall richtete sich deshalb das Augenmerk der berufenen Organe darauf, die Beschaffenheit des Trink- und Genusswassers in dem zuständigen Bereiche feststellen zu lassen und schlechtes Wasser vom Gebrauch auszuschliessen. Hierbei wurde die Bonner Versuchsstation mit der Untersuchung zahlreicher Brunnenwässer der Stadt Bonn und von auswärts beauftragt und ich gestatte mir heute, die Gesichtspunkte, von welchen bei diesen Untersuchungen ausgegangen wurde und wie diese Untersuchungen ausgeführt wurden, als vielleicht allgemein von Interesse Ihnen in kurzem Rahmen zu beschreiben.

Wenn ich mir zunächst die Frage vorlege: Wie soll ein gutes, für Genusszwecke bestimmtes Wasser beschaffen sein, so lässt sich die Antwort, wenn ich von selbstverständlichen äusseren Eigenschaften, wie Geschmack, Geruch, Aussehen, abstrahire, dahin präzisiren:

„Ein für Genusszwecke bestimmtes Wasser soll nur wenig organische Bestandtheile enthalten. Speciell dürfen in demselben geformte Körper belebter und unbelebter Natur, organisirte Wesen, Bakterien u. s. w. nur in geringer Menge vorkommen; es soll nur wenige anorganische Bestandtheile, speciell nur wenig Nitrate, Sulfate und Chloride enthalten und es darf Salpetrigsäure

und Ammoniak gar nicht oder höchstens in minimalen Spuren beherbergen.“

Die Verunreinigung der Genusswässer erfolgt nun im Allgemeinen dadurch, dass in den Untergrund bewohnter Orte pflanzliche und thierische Überreste: Fäces, Urin, Abfälle aus der menschlichen Ökonomie, gewerblichen Betrieben u. dgl. gelangen.

Die Materie der pflanzlichen und thierischen Organismen besteht im grossen Ganzen aus Kohlehydraten und in naher Beziehung dazu stehenden Verbindungen, dann aus Fetten und Eiweissubstanzen.

Wenn diese Stoffe bei mangelhaftem Zutritt des Sauerstoffs der Luft unter dem Einfluss ungeformter Fermente und Mikroorganismen in Fäulniss übergehen, so verlaufen wesentlich andere Reactionen, als wenn solche reichlichem Zutritt von Sauerstoff zugänglich bleiben, in welch' letzterem Falle sehr rasch Mineralisirung eintritt.

Jene Fäulnissvorgänge sind in ihrer Natur bis jetzt nur ungenügend aufgeklärt. Die Endprodukte sind organischer und anorganischer Natur. Es entstehen: fette Säuren, Amidoderivate von solchen, ferner organische Fäulnissbasen, unter denen directe Gifte sich befinden, die Fette zerfallen in Fettsäuren und Glycerin. Cellulose verwandelt sich in flüssige und schliesslich gasförmige Zersetzungspoducte, Kohlenwasserstoffe, und noch viele andere organische Verbindungen bilden sich, auf die hier nicht weiter eingegangen werden kann.

Als anorganische End- bez. Zwischenprodukte der Fäulniss treten Kohlensäure, Ammoniak, Schwefelwasserstoff, Salpetrigsäure und Salpetersäure auf.

Diese sämmtlichen Fäulnissprodukte gelangen also, soweit löslich, gegebenen Falles aus dem Untergrunde in das Wasser. Die anorganischen Produkte der Fäulniss sind, abgesehen vom Schwefelwasserstoff, der schon äusserlich ein Wasser ungeniessbar macht, an sich ungiftig, auch die meisten organischen Fäulnissprodukte sind an sich nicht giftig, namentlich nicht in dem Mengenverhältniss, in dem sie im Wasser vorhanden sein können, ohne dass dieses schon durch seine äusseren Eigenschaften seine Unbrauchbarkeit documentirte.

Gleichwohl verdient die Anwesenheit dieser organischen Substanzen in einem Wasser, wie ich aus dem Werke „Die chemische und mikroskopisch-bakteriologische Untersuchung des Wassers“ von Thiemann und Gärtner entnehme, an sich schon ernste Beachtung nach dem Ergebniss der Untersuchungen, welche wir einer Reihe von Forschern, darunter in erster Linie L. Brieger verdanken. Durch dieselben wurde eine Anzahl organischer Fäulnissbasen genauer bekannt, welche bei der durch gewisse pathogene Bakterien bewirkten Zersetzung von Proteinstoffen als specifische chemische Gifte entstehen. Als solche sind dieselben im Stande, die Verdauungswege mehr oder weniger zu affizieren, Durchfälle zu veranlassen, also störend in den Verdauungsprocess einzugreifen. Und es geht aus weiteren Arbeiten hervor, dass diese Fäulnissbasen Kochen ihrer wässerigen Lösungen und die Einwirkung einer ganzen Reihe chemischer Reagentien vertragen, also zum Theil nicht so sehr leicht zersetztlich sind, so dass wir auch in äusserlich wenig oder nicht verunreinigten Wässern unter

Umständen mit der Anwesenheit beachtentwerther Mengen dieser schädlichen organischen Verbindungen rechnen müssen.

Die durch derartige Gifte hervorgerufenen Verdauungsstörungen verdienen, selbst wenn sie an sich geringfügig sind, um so mehr Beachtung, als dadurch der Angriff gleichzeitig auf irgend einem Weg in den Organismus gelangter pathogener Bakterien oder ich will sagen Krankheitsstoffe wesentlich gefördert und in manchen Fällen vielleicht erst ermöglicht wird.

Und hierin liegt wohl der Schwerpunkt der Bedeutung der Verunreinigung des Wassers bei Epidemien, speciell der Ruhr, des Typhus und der Cholera. Mögen Bakterien, die beim Vorhandensein der grossen Mengen organischer Stoffe die Bedingungen zu ihrer Fortexistenz und zu ihrer Vermehrung finden, durch das Trinkwasser in den Organismus gelangen und dort die Krankheit erzeugen, oder möge die für den Angriff anderer Krankheitsstoffe erforderliche Disposition durch den Genuss verunreinigten Wassers geschaffen oder gefördert werden, Thatsache bleibt es, dass das Element, welches hierbei im Wasser wirksam ist, nur in den Fäulnissverunreinigungen desselben gesucht werden kann.

Es liegt nun der Gedanke nahe, die organischen Verbindungen, welche Fäulnissprodukte sind, und die sich in fäulnissfreiem Wasser nicht finden, aufzusuchen und hierdurch die verunreinigten Wässer zu erkennen.

Aber der analytische Nachweis und noch mehr die quantitative Bestimmung dieser Körper bietet so grosse Schwierigkeiten, dass ihre Ausführung fast unmöglich ist. Der Nachweis der fraglichen Verunreinigungen ist daher auf andere Weise zu führen.

Ein Wasser, welches Fäulnissprodukte enthält, wird sehr viel organische Substanzen im Allgemeinen enthalten, ferner, da Kohlensäure ein stetes Product von Fäulnissproessen ist und die im kohlensäurehaltigen Wasser löslichen Carbonate des Calciums und Magnesiums im Untergrunde bewohnter Orte kaum jemals fehlen, wird es gewöhnlich hohe Härtegrade zeigen; es kennzeichnet sich ferner durch das bei allen Fäulnissproessen gebildete Ammoniak, es enthält Salpetrigsäure, wenn Fermentationen darin noch andauern, es enthält grössere Mengen von Salpetersäure aus beendigten Fermentationen, es enthält Schwefelwasserstoff, wenn dieser nicht durch Berührung mit sauerstoffreicher Luft unter Abscheidung von Schwefel oder mit eisenoxydhaligem Boden unter Bildung von Schwefeleisen bereits zersetzt ist.

Ausser diesen angeführten anorganischen Fäulnissproducten werden in das verunreinigte Wasser diejenigen löslichen Mineralstoffe gelangen, welche in den faulenden Stoffen bereits enthalten sind und daher gleichzeitig mit den Fäulnissproducten von dem Wasser aufgenommen werden, nämlich insbesondere Sulfate und Chloride der Alkalimetalle und bez. alkalischen Erden und unter denselben zumal Kochsalz.

Ich beziehe mich nun auf die Eingangs an ein gutes Genusswasser gestellten Anforderungen, in welchen die Abwesenheit eben aufgeföhrter Stoffe verlangt oder doch deren Vorhandensein

nur in geringer Menge zugelassen wird. Aus der Anwesenheit derselben in entsprechender Menge im Wasser wird man mit Sicherheit schliessen können, dass Fäulnissubstanzen in demselben vorhanden sind, und dasselbe wird je nach Umständen für den Genuss bedenklich erachtet und von demselben ausgeschlossen werden müssen.

Ich betrachte nun die einzelnen Verunreinigungen des Wassers, welche wir in der Bonner Versuchsstation bestimmen, bez. auf welche wir prüfen und beschreibe die bei uns im Gebrauch befindlichen Untersuchungsmethoden.

Zur Feststellung des Abdampfrückstandes werden 100 cc Wasser in gewögener Platinschale auf dem Wasserbad zur Trockne verdampft und der Rückstand im Trockenschrank bei 95 bis 98° bis zu constantem Gewicht getrocknet. Das Gewicht dieser Trockensubstanz gibt die in dem Wasser enthaltenen anorganischen Salze mit ihrem bez. chemisch gebundenen Wasser und den grösseren nicht flüchtigen Theil der organischen Bestandtheile; — der Abdampfrückstand wird im Analysenbericht in mg im Liter angegeben.

Durch Abglühen der Trockensubstanz in der Platinschale und nochmaliges Abglühen nach Zusatz von kohlensaurem Ammoniak findet man als Glührückstand das Gewicht der anorganischen Salze ohne Wassergehalt ziemlich genau. Bei Vorhandensein von Nitraten und Chloriden erleidet der Glührückstand eventuell eine kleine Einbusse dadurch, dass die Nitrate theilweise zersetzt und bei zu starkem Glühen auch die Chloride in Spuren verflüchtigt werden. Die bezügliche Fehlerquelle ist aber so gering, dass sie füglich vernachlässigt werden kann.

Durch den Glühverlust jedoch wird nur der grössere Theil der organischen Substanzen indicirt, da viele dieser schon mit Wasserdämpfen flüchtig und zersetztlich, sich während des Eindampfens und Trocknens verflüchtigt bez. zersetzt haben.

Man muss daher zur Mitbestimmung beregter Stoffe eine andere Methode anwenden durch Feststellung der Menge der oxydirbaren Substanzen.

Man benutzt hierzu deren Eigenschaft, reducirend auf stark sauerstoffhaltige, leicht umsetzbare Salze, so namentlich auf Kaliumpermanganat zu wirken und sind hierfür 2 Methoden im Gebrauch. Nach Kubel lässt man das Permanganat in saurer, nach Schulze in alkalischer Lösung einwirken. In der Bonner Versuchsstation wird in der Regel die Kubel'sche Methode angewandt und haben wir hierzu 2 Lösungen, $\frac{1}{100}$ -Normalpermanganatlösung und $\frac{1}{100}$ -Normaloxalsäurelösung, vorrätig.

Wegen der Veränderlichkeit der Lösungen muss man vor der jedesmaligen Untersuchung den Titer feststellen. Oxalsäurelösung kann durch Zusatz von etwas Quecksilberchlorid für längere Zeit haltbar gemacht werden. Die Permanganatlösung ist besonders vor Eindringen von Staub u. dgl. zu schützen und sind beide Lösungen im Dunkeln aufzubewahren.

Man versetzt nun 100 cc Wasser mit 5 cc 30 proc. Schwefelsäure und mit 5 cc oder soviel der Chamäleonlösung, dass dasselbe auch nach

dem jetzt vorzunehmenden, 5 bis 10 Minuten langen Kochen noch stark roth gefärbt ist.

Nach diesem Kochen gibt man 10 cc der Oxalsäurelösung zu und titriert dann mit Permanaganatlösung so lange, bis eine eben merkbare Rosafärbung des Wassers nicht mehr verschwindet.

Die im Ganzen verbrauchte Menge der Permanaganatlösung, vermindert um diejenige Menge, welche nothwendig war zur Oxydation der zugesetzten 10 cc Oxalsäure, gibt an, wie viel cc der Permanaganatlösung zur Oxydation der organischen Substanz erforderlich waren. Aus dieser Zahl wird das zu dieser letzteren Oxydation nötige Permanatan und der Sauerstoff in mg im Liter Wasser berechnet und angegeben.

Chlor kommt im Wasser immer als Haloid-salz an Metalle gebunden und zum grösseren Theil immer als Chlornatrium vor. Wenn dasselbe in verhältnissmässig grosser Menge vorhanden ist, so wird hierdurch die Verunreinigung direct durch menschliche oder thierische Abfälle bekundet, weil das in der Nahrung aufgenommene Kochsalz in seiner Hauptmenge in den Urin übergeht, und solches dann auf irgend welchem Weg in das Wasser gelangt ist.

Es muss jedoch bei der Beurtheilung des Chlorgehaltes immer in Betracht gezogen werden, ob derselbe nicht mineralischen Bestandtheilen eines durch Fäulnissprodukte sonst nicht verunreinigten Bodens entstammt.

Man bestimmt das Chlor am besten durch Titriren von 50 oder 100 cc Wasser mit $\frac{1}{10}$ -Normal-Silberlösung unter Verwendung von neutralem chromsaurem Kali als Indicator. Aus der verbrauchten Silberlösung wird das Chlor in mg im Liter berechnet und angegeben.

Die Calcium- und Magnesiumsalze bedingen den Grad der Härte des Wassers. Auf das Trinkwasser als solches können auch grössere Mengen derselben von allen Verunreinigungen am wenigsten schädlich wirken.

Ein sehr hartes Wasser, was für Genusszwecke im Allgemeinen bestimmt ist, ist jedoch unter Umständen um deswillen zu beanstanden, weil die Calcium- und Magnesiumsalze mit den Bestandtheilen mancher Nahrungsmittel (Hülsenfrüchte, Thee, Kaffee u. s. w.) zu unlöslichen oder schwer löslichen Verbindungen sich umsetzen, wodurch die Qualität der aus solchen Nahrungsmitteln und harten Wässern bereiteten Speisen beeinträchtigt wird. Weil an sich der Qualität des Wassers als Trinkwasser nicht schädlich, werden die bezeichneten alkalischen Erden in der Versuchsstation Bonn nicht als solche bestimmt; ihre Anwesenheit in grösserer oder geringerer Menge findet unter Berücksichtigung der übrigen Bestandtheile des Wassers Ausdruck in der Menge des Abdampfrückstandes, dessen Bestimmung schon früher beschrieben wurde und den wir qualitativ auf seine Bestandtheile prüfen.

Von Bedeutung aber sind grosse Mengen der alkalischen Erden und der Alkalien, welch' erstere als Chloride, Sulfate und Bicarbonate, welch' letztere als Chloride und Sulfate im Wasser anzutreffen sind, indem sie oft als Begleiter organischer Fäulnissprodukte im Wasser anzusehen sind.

In diesem Sinne liefert der hohe Chlorgehalt

eines Wassers Anhaltspunkte für die Schädlichkeit eines Trinkwassers und in diesem Sinne wird in den in der Versuchsstation zu analysirenden Wässern mit Chlorbaryum auf Schwefelsäure geprüft und in dem Analysenbericht angegeben, ob der Gehalt der Probe an Schwefelsäure ein hoher oder geringer ist.

Salpetersäure im Wasser ist das Endproduct der Oxydation stickstoffhaltiger organischer Substanzen und zeigt durch die grössere oder geringere Menge, in der sie vorhanden ist, bedingungswise an, dass mehr oder weniger organische stickstoffhaltige Substanzen in dem Wasser enthalten sind oder enthalten waren. Ihre Anwesenheit in grosser Menge ist daher bedenklich.

Der qualitative Nachweis derselben erfolgt durch Diphenylamin und Schwefelsäure, wobei man, wenn die betreffenden Versuche unter stets gleichen Bedingungen ausgeführt werden, je nach dem sofortigen starken oder erst nach einiger Zeit erfolgenden, weniger intensiven Eintreten der Reaction sogar auf grössere oder geringere Menge an vorhandener Salpetersäure schliessen kann.

Man löst einige Körnchen Diphenylamin in 10 cc concentrirter Schwefelsäure und setzt einige Tropfen des zu untersuchenden Wassers bei. Bei Vorhandensein von Salpetersäure tritt Blaufärbung des Gemisches ein.

Die quantitative Bestimmung der Salpetersäure führen wir durch Reduction derselben mittels Aluminium in stark alkalischer Lösung und Abdestilliren des gebildeten Ammoniaks in vorgelegte abgemessene Halbnormalschwefelsäure aus. Durch Zurücktitriren der nicht gebundenen Schwefelsäure in der Vorlage finden wir die Menge der an das übergegangene Ammoniak gebundenen Schwefelsäure, und berechnen aus derselben die im Wasser vorhandene Salpetersäure.

Hierbei wird natürlich der aus Ammoniak und Salpetrigsäure im Wasser stammende Stickstoff auf Salpetersäure mit in Anrechnung gebracht.

Die Anwesenheit der Salpetrigsäure im Wasser stempelt dasselbe in der Regel als für Genusszwecke unbrauchbar, weil sie als Zwischenprodukt der Oxydation organischer Substanzen den Beweis liefert, dass derartige in Zersetzung begriffene Stoffe noch im Trinkwasser sich befinden.

Weil schon geringe Mengen dieses Körpers ein Wasser für den Genuss mindestens höchst verdächtig erscheinen lassen, und weil auch grössere oder geringere Menge derselben schon durch den Verlauf der Reaction unterschieden werden können, erfolgt in unserem Laboratorium nur der qualitative Nachweis derselben. Man versetzt etwa 30 cc der Probe am besten in kleinem Kochfläschen mit 5 cc 20 bis 50 proc. Schwefelsäure und gibt einige Tropfen Jodzinkstärkekleister zu. Bei Anwesenheit von Salpetrigsäure tritt durch Bildung von Jodstärke Blaufärbung ein und zwar bei Einhaltung oben gegebener Vorschrift, wenn viel Salpetrigsäure vorhanden ist, sofort, wenn wenig vorhanden ist, erst nach einiger Zeit.

Verwendet man zu dieser Untersuchung statt verdünnter etwa concentrirte Schwefelsäure, so dass eine Erwärmung des Reactionsgemisches

stattfindet, so tritt Blaufärbung ein auch bei Abwesenheit von Salpetrigsäure, so dass vor dem Gebrauch concentrirter oder von zu viel Schwefelsäure bei dem Versuch zu warnen ist.

Auch Einwirkung directen Sonnenlichtes muss vermieden werden. Gewisse Bakterien, darunter der Erreger der Cholera, der Kommbacillus, wirken auf Salpetersäure im Wasser reducirend. In diesem Falle ist dann letztere nicht Oxydationsproduct organischer Körper, sondern sie stammt als Reductionsproduct aus den Lebensfunctionen schädlicher oder unschädlicher Mikroorganismen her.

Ein weiteres für die Brauchbarkeit eines Genusswassers höchst bedenkliches Moment ist endlich das Vorhandensein von Ammoniak und selbst in ganz geringer Menge. Das Ammoniak ist Fäulnissproduct und bildet sich als kohlensaures Ammoniak direct aus dem Harnstoff des Urins. Auch das Ammoniak wird bei uns mittels des Nessler'schen Reagens nur qualitativ bestimmt, um so mehr als die bei seinem Vorhandensein auftretende Gelb- bis Rothfärbung oder gar das Entstehen eines rothen Niederschlags bei Zusatz des Reagens mit Sicherheit geringe, grosse oder sehr grosse Mengen von Ammoniak bekunden.

Man versetzt etwa 20 cc der Probe im Reagensröhrchen mit etwas Natronlauge und lässt einen etwa entstehenden Niederschlag absitzen oder filtrirt von demselben ab. Hierauf gibt man zum Filtrat einige Tropfen des Nessler'schen Reagens, einer wässrigen Lösung von Kaliumjodid und Quecksilberchlorid in bestimmten Mengenverhältnissen. Die geringsten Spuren vorhandenen Ammoniaks äussern sich durch Gelbfärbung.

Nachdem in vorstehend beschriebener Weise die Wasseranalyse ausgeführt ist, handelt es sich um Abgabe des Gesammturtheils. Hierbei ist in erster Linie festzuhalten, dass die anorganischen Beimengungen, wenn sie nicht in übermässiger Menge im Wasser vorkommen, absolut ungünstig sind und dass also Wasser, aus dem die organischen Verunreinigungen durch eine ausgiebige Bodenfiltration ganz oder zum grössten Theile beseitigt sind, unbedingt zum Genuss zugelassen werden muss, wenn in demselben nur Salze, die der Boden schwierig zurückhält, wie Nitrate und Sulfate des Calciums und Magnesiums und Kochsalz zurückgeblieben sind. Ebenso würde es ungerechtfertigt sein, als Genusswasser ein Wasser zu beanstanden, welches nennenswerthe Mengen organischer Substanzen nicht enthält, in welchem sich aber Spuren von Salpetrigsäure oder Ammoniak finden.

Es erhellt aus dem Gesagten, dass man dem zu fällenden Urtheil das Gesammtbild der Analyse zu Grunde legen und sich hüten muss, wegen eines nur als Symptom einer Schädlichkeit fortbestehenden Momentes ein Wasser zu verworfen, obwohl die Schädlichkeit selbst beseitigt ist. Gleichwohl ist es aber nothwendig, gewisse Vergleichs- und Maximalzahlen der Beurtheilung zu Grunde zu legen, schon deshalb, damit diese eine möglichst gleichmässige wird.

In diesem Sinne wurden von unserm Herrn

Chef für die Beurtheilung der analysirten Wässer folgende Grundsätze aufgestellt.

1. Wässer, in welchen ein Abdampfrückstand über 1000 mg im Liter, Chlor über 130 mg im Liter, Salpetersäure über 100 mg im Liter, ferner wesentliche Mengen von Salpetrigsäure oder Ammoniak gefunden werden, sind als unbrauchbar zu bezeichnen und zwar auch dann, wenn bei sonst entsprechend schlechter Beschaffenheit des Wassers auch nur eine dieser Zahlen erreicht wird. Diese Zahlen sind im Ganzen etwas hoch gegriffen, was bei der an und für sich schlechten Beschaffenheit des Bonner Brunnenwassers namentlich in gewissen Stadttheilen nothwendig war. Hätte man strenger vorgehen wollen, so hätten eben fast alle Brunnen geschlossen werden müssen.

2. Wässer, die einen Abdampfrückstand über 750 bis zu 1000 mg im Liter ergeben, in denen mehr als 100 mg Chlor bis zu 130 mg im Liter gefunden wird, deren Gehalt an Salpetersäure über 50 bis zu 100 mg im Liter beträgt, die Ammoniak und Salpetrigsäure aber in Spuren enthalten, sind als nicht besonders gut, indess als noch brauchbar anzusehen, eine Reinigung des Brunnens ist zu empfehlen.

3. Wässer endlich, deren Abdampfrückstand unter 750 mg, deren Chlorgehalt unter 100 mg im Liter beträgt, die weniger als 50 mg Salpetersäure im Liter nachweisen lassen, von Ammoniak und Salpetrigsäure aber frei sind, sind als gut zu bezeichnen.

Zum Schlusse erlaube ich mir noch einige Bemerkungen über die mikroskopische und bakteriologische Prüfung des Wassers anzufügen, welche beide die chemische Prüfung unter gewissen Verhältnissen ergänzen, unter Umständen auch ersetzen müssen und eventuell, wenigstens gilt dies von der bakteriologischen Untersuchung, in ihrem Ergebniss allein Ausschlag gebend sein können.

Bei der Besprechung der mikroskopischen Prüfung beziehe ich mich auf die im Anfang erwähnte an ein gutes Wasser zu stellende Anforderung:

Es dürfen geformte Bestandtheile belebter und unbelebter Natur nicht in erheblicher Menge darin enthalten sein. Wenn solche durch das Mikroskop in erheblicher Menge nachweisbar sind, so ist ein solches Wasser schon wegen seiner Unappetitlichkeit vom Genuss auszuschliessen. Um so mehr muss dies geschehen, weil unter den suspendirten Körperchen auch krankheitserregende Wesen pflanzlicher oder thierischer Natur enthalten sein können.

Die bakteriologische Untersuchung endlich ist unter gewöhnlichen Verhältnissen entbehrlich, insofern nicht anzunehmen ist, dass pathogene Bakterien im Wasser vorhanden sind. Sie kann durch den Nachweis einer mehr oder minder grossen Zahl von Bakterien die chemische Untersuchung ergänzen und wird hierbei die Anzahl von 1500 Bakterien in 1 cc als oberste Grenzzahl für ein noch brauchbares Wasser anzusehen sein.

Für den Fall jedoch, z. B. bei ausgebrochenen Epidemien, der Verdacht besteht, dass krankheitserregende Bacillen in ein Genusswasser ge-

langt sind, wird die bakteriologische Untersuchung Hauptsache und deren Ergebniss unter Umständen allein maassgebend.

Im Anschluss an diesen Vortrag bemerkt Herr Kyll (Köln): Im Allgemeinen verfahren man wie der Vortragende auch bei den amtlichen Untersuchungen in Köln, nur dampfen wir 300 cc statt 100 ein. Die Salpetersäure wird durch Titriren mit Indigosulfosäure bestimmt. Die Resultate sind für die Praxis hinlänglich genau. In Köln hat die Medicinalpolizei ferner Grenzzahlen festgesetzt. Ein Wasser ist noch zulässig bei 8 g Salpetersäure in 100 l Wasser. Die meisten Brunnen haben indessen bedeutend mehr, sogar bis 40 g. Sodann genügen Spuren von Ammoniak oder Salpetrigsäure, um den Gebrauch eines Wassers zu untersagen. Der Nachweis der Salpetrigsäure geschieht durch Diphenylamin und Sulfanilsäure in Essigsäure. Herr Director Thomatzek spricht dann noch über die Beschaffenheit des Bonner Leitungswassers und vertheilt eine Broschüre über dasselbe, verfasst vom Privatdozenten Stein.

Zum Schluss folgten dann noch von Herrn R. Burri (Bonn):

„Mittheilungen über einige Lebensbedingungen der Cholerabakterien im Wasser der Flüsse und der Kanalwässer“.

Das Auftreten der Choleraepidemie im verflossenen Sommer hat es mit sich gebracht, dass die mit demselben zusammenhängenden Fragen des allgemeinen Interesses wegen, das sie beanspruchen, von den verschiedensten Seiten mit verdoppeltem Eifer in Angriff genommen worden sind.

Bakteriologische Untersuchungen des Rheinwassers bei Köln, welche in directem Bezug zur Frage der Abwässerreinigung, bez. Flussverunreinigung standen und die ich unter Leitung von Herrn Prof. Stutzer auszuführen Gelegenheit hatte, legten den Gedanken nahe, Rheinwasser einerseits und Kölner Kanalwasser andererseits daraufhin zu prüfen, wie lange sie den Erregern der Cholera und des Typhus die nöthigen Existenzbedingungen bieten können, und auf die Resultate diesbezüglicher Versuche würde ich die Überschrift von No. 5 unserer Tagesordnung beziehen. Zu meinem Bedauern muss ich Ihnen aber mittheilen, dass ein Abschluss der betreffenden Versuche bis heute noch nicht erfolgen konnte und deshalb auch die Beantwortung der angelegten Frage nur eine vorläufige sein kann.

Vergegenwärtigen wir uns, dass sowohl der Typhusbacillus sowie auch das Spirillum der asiatischen Cholera niemals Sporen bilden, obgleich seiner Zeit die Existenz solcher Gebilde für den einen wie für das andere behauptet worden ist. Wiederholte spätere Forschungen über diesen Gegenstand haben dargethan, dass es sich um Täuschungen handelte und dass diese vermeintlichen Sporen vor Allem nicht das waren, was sie in erster Linie sein sollten, nämlich Dauerzustände. Ja, für Typhus hat Buchner sogar gezeigt, dass die mit den vermeintlichen Sporen versehenen Bacillen weniger widerstandsfähig waren als die anderen, und so anerkannt

man denn heute allgemein den Satz: Weder Typhus noch Kommabacillen können in Zustände übergehen, welche das mittlere Maass von Widerstandsfähigkeit von Bakterien überhaupt überschreiten. Cholerabacillen werden schon unterhalb der Siedetemperatur, Typhusbacillen mit Sicherheit durch wenige Minuten anhaltendes Erhitzen in Wasserdampf von 100° getötet. Wenn sich hier die Kommabacillen empfindlicher zeigen als die Typhusbacillen, so thun sie dies noch mehr chemischen Einflüssen gegenüber und sind z. B. auf Gelatine, die Spuren von freier Säure enthält, gar nicht zu züchten. Der Typhusbacillus hingegen zeigt ein weitgehendes Anpassungsvermögen in Bezug auf die chemische Zusammensetzung seines Nährbodens und verträgt neben nicht unbedeutendem Säuregehalt desselben auch eine gewisse Menge von Phenol oder anderen, im Allgemeinen auf Bakterien giftig wirkenden Stoffen. Ich wiederhole: wir haben es in unserem Falle zu thun mit zwei nicht Sporen bildenden, also durch feuchte oder trockene Hitze leicht und sicher zu vernichtenden Bakterienformen, von denen die eine, nämlich der Kommabacillus, gegen höhere Temperaturen sowie gegen Säuren ganz besonders empfindlich ist, während die andere, der Typhusbacillus, sich gegen Einflüsse chemischer Art ziemlich widerstandsfähig erweist.

Die in der Literatur verzeichneten Fälle, welche die Untersuchung der Lebensfähigkeit pathogener Bakterien im Wasser, speciell im Trinkwasser zum Zweck hatten, bezogen sich meist auf steriles Wasser und haben daher mehr theoretischen als praktischen Werth. Um von den Verhältnissen, wie sie in Wirklichkeit liegen, möglichst wenig abzuweichen, benutzten wir für unsere Versuche frisch entnommenes, nicht sterilisiertes Kanalwasser und ebenso frisch entnommenes, nicht sterilisiertes Rheinwasser.

2 Kölbtchen mit eingeschliffenem Stopfen wurden zu $\frac{2}{3}$ mit Kanalwasser gefüllt und so dann eines mit einer Platinöse voll Material aus einer frischen Agarcultur von Typhus, das andere mit einer Ose einer ebensolchen Cultur von Cholera infizirt und dann tüchtig geschüttelt.

In gleicher Weise wurde bei Rheinwasser verfahren. Um nun die Anwesenheit, bez. das Abgestorbensein der eingeimpften Organismen festzustellen, wurden für Cholera jeden Tag, für Typhus jeden zweiten Tag mit einer kleinen Menge des infizierten Wassers Platten gegossen und diese zum Zwecke gleichmässiger und schneller Entwicklung in den Thermostaten von 22° gestellt. Aus Gründen, auf die ich später zu sprechen kommen werde, verwandte ich für die Cholera-Platten die gewöhnliche Fleischwasser-Pepton-Gelatine mit einem Zusatz von 0,1 Proc. Soda. Für die Typhusplatten wurde die saure Kartoffelgelatine nach Holtz mit einem Zusatz von 0,05 Proc. Carbolsäure benutzt.

Die infizierten Kölbtchen stehen jetzt 9 Tage und ist es uns bis gestern, also für 7 Tage gelungen, sowohl im Kanal- wie auch im Rheinwasser die beiden pathogenen Bakterienarten unter Anwendung von mit Reinculturen angelegten Controlplatten nachzuweisen. Wie ich bereits bemerk habe, sind die Versuche noch im Gange

und müssen die endgültigen Resultate erst abgewartet werden.

In Anbetracht der Unvollständigkeit dieser Mittheilung über die besprochenen Versuche möge es mir gestattet sein, etwas über den Rahmen meines Themas hinauszugreifen und Ihnen eine kurze Zusammenstellung der Ergebnisse von anderweitigen Versuchen zu geben, die fast sämmtlich dem Zweck hatten, die Zeit der Existenzfähigkeit für Cholera- und Typhusbacillen für diese oder jene Substrate, die im menschlichen Verkehr leicht die Rolle eines Infectionüberträgers spielen könnten, festzustellen.

Carredébat berichtet in den Annalen des Pasteur'schen Instituts über Trinkwasser: In sterilem Trinkwasser konnte der Typhusbacillus 44 Tage nach der Aussaat noch nachgewiesen werden. Bei Zugabe von 6 verschiedenen Wasserbakterien gelang der Nachweis noch nach 16 Tagen.

Zwei italienische Forscher, Scala und Sanfelice, fanden, dass die wichtigsten pathogenen Bakterien gegen das gewöhnliche Maass von CO_2 , die im Wasser gelöst ist, unempfindlich sind. Wurde das Wasser durch Durchleiten von CO_2 mit diesem Gase gesättigt, so trat ein schädigender Einfluss auf Cholera und Milzbrand, nicht aber auf Typhus ein.

Von A. Pick liegen Untersuchungen vor über den Einfluss des Weins auf Typhus- und Cholerabacillen. Es ergab sich, dass schon nach einer kurzen Einwirkung des unverdünnten oder mit Wasser zur Hälfte verdünnten Weins eine auffallende Abnahme der entwicklungsfähigen Typhusbacillen eingetreten war. Nach 24 stündiger Einwirkung kamen ausnahmslos keine Typhusbakterien mehr zur Entwicklung, währenddem die gleichzeitig angelegten Wasserproben immer zahllose Colonien hervorbrachten. Bei den mit Cholera infizirten Gefässen mit unverdünntem oder mit Wasser gemischtem Wein konnten bereits nach 10 bis 15 Minuten keine Vibrionen mehr nachgewiesen werden.

Nach Untersuchungen von Th. Weyl geht der Kommabacillus nach 24 Stunden in nicht sterilisiertem Bier zu Grunde, das gleiche war der Fall in sterilisiertem Bier. Wurde letzteres aber alkalisirt, so hielten sich die Bacillen 3 Tage lang. Daraus ist zu entnehmen, dass das schnelle Absterben nach 24 Stunden mehr der sauren Reaction als der Unterdrückung durch anderweitige im Bier vorhandene Mikroorganismen zuzuschreiben ist.

Ein besonders guter Nährboden für die meisten Bakterien ist die Milch. Nach Kitasato bleiben in nicht sterilisirter Milch Cholerabakterien so lange lebensfähig, bis diese sauer wird.

Mit Cholerabakterien geimpfte sterilisierte Milchproben, die bei 36° gehalten waren, wurden nach und nach sauer, so dass die Milch nach 2 Wochen vollständig keimfrei war. Sterilisierte Milch, die bei 22 bis 25° gestanden hatte, zeigte hingegen nach 3 Wochen noch lebende Bacillen.

Über das Verhalten von Typhusbacillen babe ich keine Angaben gefunden. Wahrscheinlich halten sich diese noch Tage lang auch in sauer gewordener Milch.

Laser prüfte Cholera-, Typhus- und Tuberkelbacillen auf ihr Verhalten auf Butter und fand, dass sämmtliche 3 Arten sich auf derselben im günstigsten Fall eine Woche lang halten können, die Übertragungsmöglichkeit durch dieselbe also eine ziemlich grosse ist.

Besonders interessant mag es sein, etwas zu vernehmen über das Verhalten der Cholerabacillen auf frischen Früchten, frischen Gemüsen u. dgl., und es wird Jedermann erinnerlich sein, wie zur Zeit der Epidemie bei den jeweiligen öffentlichen Erlassen mit besonderer Betonung vor dem Genuss derselben gewarnt wurde.

In den Laboratorien des Kaiserl. Gesundheitsamtes wurden zur Zeit umfassende Untersuchungen in dieser Beziehung angestellt und die folgenden Angaben entstammen einer vorläufigen Veröffentlichung der Resultate derselben:

Verhalten der Cholerabacillen auf dem Fleische der Früchte bei Zimmertemperatur.

Auf süßen Kirschen sind die Cholerabacillen abgestorben nach	3 bis 7 Tagen
Auf sauren	3 Stunden
- rothen Johannisbeeren	1 Stunde
- Aprikosen	20 Stunden
- Birnen	5 Tagen
- Gurken	5 bis 7 Tagen

Aus der gleichen Quelle stammen folgende Angaben:

Auf Cigarren, am angefeuchteten Mundende inficirt, waren die Cholerabacillen abgestorben nach	7 Stunden
Auf gut getrocknetem Rollentabak . . .	1 ¹ / ₂ -
- Kautabak	1 Stunde
- Schnupftabak	1 Tage

Ueber das Verhalten von Cholerabacillen im menschlichen Koth liegen Beobachtungen von Kaupe vor. Dieser mengte nicht sterile Fäces mit Bouillonculturen. Diese künstlichen Cholera-stühle reagirten immer sauer. Die Proben wurden bei 12 bis 15° gehalten. Nach 24 Stunden waren keine Bacillen mehr nachzuweisen. Bei Vermengung von Choleraculturen mit sterilen Fäces konnten hingegen erst nach 12 Tagen keine Keime mehr nachgewiesen werden.

Karlinski, der das Verhalten von Typhusbacillen im Boden studirte, kam zu folgenden Schlüssen:

1. Die längste Lebensdauer von Typhusbacillen im Boden beträgt 3 Monate.
2. Die Lebensdauer derjenigen Typhusbacillen, die mit typhosem Koth in die Erde gebracht wurden, war bedeutend kürzer als die der Reinculturen, wahrscheinlich in Folge der Concurrenz der Kothbakterien.
3. Die Typhusbacillen gehen auf der Oberfläche der Erde, der Befeuchtung und der Sonne ausgesetzt, viel rascher zu Grunde als in einiger Tiefe.

Besonderes Interesse erregt das Verhalten von pathogenen Bakterien in begrabenen Leichen. Zum Zwecke des Studiums dieser Frage hat Petri Meerschweinchen und Kaninchen inficirt und dann die Leichen theils in Holzsärge, theils in Zinksärge gebettet, vergraben. Bei den Ty-

phusleichen fiel schon die erste Ausgrabung nach 17 Tagen negativ aus, währenddem der äusserste Termin für das Gelingen des Cholerabacillennachweises für Holzsärge 19, für Zinksärge 12 Tage gefunden wurde.

Endlich möchte ich an dieser Stelle noch auf das Verhalten der Cholera- und Typhusbacillen gegen Feuchtigkeit und Licht zu sprechen kommen.

Schon in seinen ersten Berichten über den Kommbacillus hob Koch hervor, dass derselbe äusserst empfindlich gegen das Eintrocknen sei und in der Regel nach 2 stündigem Aufenthalt in freier Luft zu Grunde gehe. Später zeigte es sich, dass dabei die Art und Weise des Eintrocknens, namentlich die Dicke der eintrocknenden Schicht eine grosse Rolle spielt. Besonders lange blieben Cholerabacillen am Leben, wenn man dieselben, wie es Kitasato gethan, an sterilen Seidenfäden eintrocknen liess. Dabei ergab sich auch die anscheinend merkwürdige Thatsache, dass an Seidenfäden über conc. H_2SO_4 getrocknete Cholerabacillen viel länger am Leben blieben als frei in der Luft getrocknete. Es hatte sich nämlich über H_2SO_4 an der Oberfläche äusserst rasch eine trockene Schicht gebildet, welche nun den inneren Lagen der Bakterienmasse als schützende Hülle diente.

Was die Einwirkung des Lichtes auf Bakterien betrifft, so hat man derselben erst in neuester Zeit Beachtung geschenkt. Buchner in München will unter dem Einflusse des directen Sonnenlichtes eine ausserordentliche Abnahme der Cholerabacillen in Culturgefässen beobachtet haben, die in einigen Fällen bis zur vollständigen Vernichtung ging. Ein Versuch mit Cholerabacillen, der von Prof. Stutzer und mir im Laboratorium der Versuchsstation, allerdings (wie ich hinzufügen muss) unter Benutzung einer schwachen Novemberonne ausgeführt wurde, ergab ein negatives Resultat. Ein zweiter Versuch unter Benutzung einer elektrischen Bogenlampe von 1200 K.-St., die von dem einen Culturgefäß 0,5 m, vom anderen 1 m entfernt war, verlief ebenso resultatlos. Bei lange andauernder Einwirkung (in unserem Versuche wurde 1 Stunde beleuchtet) des elektrischen Lichtes scheint allerdings eine theilweise Abtötung der Cholerabakterien stattzufinden, wie die Versuche von Geisler in Petersburg zeigen. Er belichtete 6 Stunden mit der Bogenlampe, erhielt dabei aber immer noch eine bedeutend schwächere Einwirkung als durch 2 stündliche directe Sonnenbeleuchtung.

Zum Schlusse möchte ich mir noch einige Worte über die chemische Zusammensetzung der gebräuchlichen Bakteriennährböden erlauben.

Noch in den neuesten Lehrbüchern über Bakteriologie ist zu lesen, dass eine richtig bereitete Nährbouillon oder Gelatine neutrale oder schwach alkalische Reaction zeigen müsse. Man hütete sich Jahre lang ängstlich, von dieser Vorschrift abzuweichen, bis Reinsch im vergangenen Jahre zeigte, dass er aus Elbwasser eine viel höhere Anzahl von Colonien im cc erzielen konnte, wenn er seiner neutralen Gelatine eine gewisse Menge Soda zusetzte. Diese optimale Sodamenge lag nach seinen Angaben zwischen 0,1 und 0,2 Proc.

Im Anschluss an die Arbeit von Reinsch präzisierte dann Max Dahmen aus Crefeld diese Werthe näher und fand, dass er für Rheinwasser bei Zugabe von 0,15 Proc. Soda zur neutralen Gelatine die höchste Zahl von Colonien erhielt. Es muss also eine grosse Zahl von Bakterien geben, die einen gewissen Gehalt an freiem Alkali zum Gedeihen auf Nährgelatine geradezu nothwendig haben und zu diesen soll nach Dahmen auch das Spirillum der asiatischen Cholera gehören. Letztergenannter Forscher führt nämlich in einem neuesten Aufsatze des „Centralblattes für Bakteriologie und Parasitenkunde“ aus, dass sich Choleracolonien auf Gelatine am besten bei einem Gehalt der letzteren an $\frac{1}{2}$ bis $1\frac{1}{2}$ Proc. Soda gedeihen und schlägt daher vor, sich bei diagnostischen Arbeiten für Cholera einer Gelatine zu bedienen, die 1 Proc. Soda enthält.

Für die Anfangs erwähnten Versuche mit Kanal- und Rheinwasser sollte nun dieser Vorschlag von Dahmen Verwerthung finden und stellten wir uns auf titrimetrischem Wege eine Gelatine her mit 1 Proc. Sodagehalt. Zu unserer Überraschung wuchs aber während 3 Tagen bei 22° nicht nur keine Choleracolonie, sondern auch keine einzige Colonie der zahlreichen Flusswasser- und Fäcesbakterien, die sich sonst den pathogenen gegenüber als außerordentlich anspruchslos und dabei recht zählebig erweisen. Wir gingen nun sofort dazu über, anstatt der 1 proc. Sodagelatine eine solche von $\frac{1}{10}$ Proc. anzuwenden und hatten dabei schon nach 24 Stunden gute Resultate, wenn wir die Culturschalen im Thermostaten bei 22° stehen liessen. Über die Ursachen der so auffallend abweichenden Resultate in Bezug auf die 1 proc. Sodagelatine haben wir uns noch keine Aufklärung verschaffen können und sehen wir einer solchen mit Spannung entgegen¹⁾.

Übrigens gibt es nicht nur Bakterien, die wohl auf alkalischem Nährboden, aber nicht auf saurem gedeihen, sondern es gibt auch solche, die ein gewisses Maass von Säure nothwendig haben

und freies Alkali nicht ertragen können. So soll z. B. der Essigsäurepilz zum Wachsthum einen Nährboden bedürfen, der im Minimum 2 Proc. Essigsäure enthält. Ich selbst habe aus Moselmost einen Streptococcus isolirt, der bei dem hohen Säuregehalt der Moselweine vortrefflich gedeiht, aus dem ich aber auf schwach alkalischer Gelatine keine Colonien erzielen konnte. Letzteres gelang mir erst durch Anwendung einer sauren 6 proc. Bierwürzegelatine.

Die grosse Mehrzahl der Bakterien verhält sich insofern indifferent, als ein kleiner Überschuss von Alkali oder Säure das Wachsthum noch nicht aufzuheben vermag. Einige Arten, wie z. B. der Typhusbacillus, zeigen dabei gerade auf saurem Nährboden so charakteristische Wachsthumseigenthümlichkeiten, dass dieses Verhalten eines der entscheidendsten diagnostischen Merkmale für diesen sonst so schwierig zu erkennenden Mikroorganismus bildet.

Diese wenige Beispiele zeigen, welche bedeutsame Rolle die biochemischen Verhältnisse in unserer jüngsten Wissenschaft spielen. Leider befinden sich unsere Kenntnisse in dieser Beziehung noch in den allerersten Anfängen, und es bedarf in Zukunft eines intensiveren Eingreifens der chemischen Forschung in die Bakteriologie, wenn sich diese letztere wirklich fortschrittlich entwickeln soll. Denn das ist Thatsache, dass eine unabsehbare Reihe von hochwichtigen Fragen, namentlich die die Stoffwechselprodukte der Bakterien betreffenden, einzig und allein durch die Chemie ihre Lösung finden können.

Nach Erledigung der vorstehenden langen Tagesordnung vereinigte ein feucht-fröhliches Mittagsmahl die Theilnehmer. Nach Tisch erfolgte dann zunächst die Besichtigung der Bonner Wasserwerke unter freundlicher Führung des Directors derselben, des Herrn Thomatzek, wobei besonders die ganz neuen schnell arbeitenden Pumpen, die das Wasser aus dem Brunnen direct in die Leitung befördern, allgemeine Bewunderung erregten. Den Schluss des schönen Ausflugs bildete eine Besichtigung des chemischen Laboratoriums der landwirtschaftlichen Versuchsstation unter Leitung des Herrn Professor Dr. Stutzer.

Eine späte Nachtstunde soll erst die letzten Theilnehmer der Versammlung getrennt haben.

H.

Zum Mitgliederverzeichniss.

Als Mitglieder der Deutsch. Ges. f. ang. Chem. werden vorgeschlagen:

- Dr. Ch. Culmann**, beeideter Handelschemiker, Hamburg, alte Gröningerstr. 15 (durch Dr. Jones).
Philipp Lehzen, Ingenieur, Hannover, Weinstr. 6 (durch Dr. O. Jordan). (H.)
Dr. Alfred Menge, Chemiker d. Chem. Fabrik Ceres, Brzezie bei Ratibor (durch Jenkner),

Der Vorstand.

Vorsitzender: **Dr. Krey.**
(Granschütz.)

Schriftführer: **Ferd. Fischer.**
(Göttingen, Wilh. Weberstr.)