

vorläufig zur öffentlichen Kenntniss zu bringen. Eine ausführlichere Arbeit über die Schwingungscurven, in Verbindung mit einer Reihe von Curventafeln, wird demnächst der Oeffentlichkeit von mir übergeben werden. Wheatstone gab seinem Apparate den Namen Kaleidophon; die Aehnlichkeit, welche der von mir construirte Apparat mit jenem gemein hat, bewog mich mit Rücksicht auf die bei weitem grössere Mannichfaltigkeit der Erscheinungen, die sich mit meinem Apparate darstellen lassen, sowie mit Rücksicht auf die Leichtigkeit, mit der man willkürlich gewünschte Erscheinungen herbeiführen kann, dem Instrumente den Namen »*Universalkaleidophon*« beizulegen. Noch will ich bemerken, dafs man diesen, wie den bereits früher in diesen Annalen beschriebenen Apparat, zur Darstellung der stehenden Saitenschwingungen, von dem hiesigen Mechanikus Schubert ausgeführt, erhalten kann, dessen präcises Arbeiten ja wohl manchem Physiker bekannt ist.

Marburg den 2. December 1861.

---

## VII. *Beiträge zum Studium der Salpeterbildungen;* *von Dr. F. Goppelsröder,*

Privatdocent a. d. Univ. zu Basel u. öffentl. Chemiker daselbst.

---

### I.

In unseren gemässigten Zonen sind zwar keine so mächtigen Lager von salpetersauren Salzen wie in den heissen Climaten vorhanden, aber dennoch findet unter unseren Augen fortwährend eine Salpeterbildung statt, und wir können beobachten wie stickstoffhaltige Materien, thierische Abfälle und Flüssigkeiten, Excremente, Urin, Blut, Pflanzentheile etc. etc., in Berührung mit starken Basen wie Kali, Kalk etc. vermöge der Gegenwart und Thätigkeit des atmosphärischen Sauerstoffes während ihres Zerfallens durch den

Fäulnißprozeß jene Basen in salpetersaure Salze umwandeln. Neben den Salpeterplantagen, jenen eigentlichen Salpeterfabriken, liefert die Erde unter dem Boden der Ställe, um Miststätten herum, und wo immer Ueberreste organischer Materien der Fäulniß preisgegeben seyn mögen, ein brauchbares Material zur Salpetergewinnung.

Am besten bekannt und von Jedem beobachtet sind aber diejenigen Nitrathildungen, welche jene Erscheinung verursachen, welche man mit dem Namen Mauerfraß bezeichnet hat und welche sich durch schneecartige weißse krystallinische Ausblühungen an den Mauern der Wohnhäuser, vor Allem aber an den Mauern der Ställe kundgiebt.

So klein auch diese Mengen salpetersaurer Salze im Vergleich zu jenen mächtigen Lagern in den heißen Zonen sind, so interessant ist doch das Studium dieser Producte und der verschiedenen Verhältnisse ihres Vorkommens. Erkennen wir in der Bildung der Nitate an den Mauern unserer Häuser und Viehställe auch nur ein Schattenbild jenes großartigen Prozesses, welcher die Chilusalpeterlager zu erzeugen vermochte, und in den Salpeterplantagen stattfindet, so dürfen wir doch die Bildung der Nitate hier wie dort derselben Ursache zuschreiben und dürfte ein Weiterdringen in das Studium des so verwickelten Prozesses der Nitrathildungen hier wie dort zu besserem Verständnisse der Gesamterscheinung führen.

Es wurde mir in den verflossenen Monaten Gelegenheit geboten den Salpeterfraß an Stallmauern zu beobachten und ich ergriff deshalb diese Gelegenheit eine Reihe von Versuchen mit, dem Mauerfraß anheimgefallenen, Mauerkalken vorzunehmen. Auf einen Punkt namentlich richtete ich vorläufig mein Augenmerk. Wie bekannt hat Schönbein die höchst interessante Beobachtung gemacht, daß das metallische Kupfer, das Kupferoxydul und das Kupferoxyd, ferner das kohlensaure Kupferoxyd das Vermögen besitzen, den neutralen Sauerstoff schon bei gewöhnlicher Temperatur zur Oxydation der Elemente des Ammoniak zu bestimmen und dadurch die Bildung von salpetriger Säure,

das heist eines Nitritkupferdoppelsalzes zu veranlassen. Es zeigte sich hier die höchst auffallende Erscheinung, daß der Stickstoff des Ammoniaks nur bis zu salpetriger Säure und nicht bis zu Salpetersäure oxydirt wird. In anderen Fällen geht die Bildung eines Nitrites der eines Nitrates voraus, wie Schönbein auch deutlich durch einige Versuche bewiesen hat. Wenn zum Beispiel in Luft, deren Sauerstoff durch erhitztes Platin oder auf andere Weise ozonisiert worden ist, Ammoniak verdunstet, so verwandelt sich dieses zunächst in salpetrigsaures und nicht sogleich in salpetersaures Ammoniak.

Schönbein hat in Folge seiner Beobachtungen bereits darauf aufmerksam gemacht, daß unter gegebenen Umständen der Bildung eines Nitrates diejenige eines Nitrites vorausgehe und daß sicherlich auch die näheren Vorgänge des Nitrificationsprozesses noch nicht genau erforscht seien.

Durch Schönbein's Versuche aufmerksam gemacht schöpfte ich die Muthmaßung, daß bei dem Prozesse der Nitrification salpetrige Säure gebildet werde, und ich hoffe in diesem Prozesse eine weitere Stütze für die von Schönbein ausgesprochene Ansicht: »es gehe die Nitratabildung durch die Nitritbildung hindurch« zu finden.

Ich untersuchte bis dahin 24 verschiedene Mauerkalke, sowohl von der inneren als von der äußeren Seite der Mauer verschiedener Kuh- und Pferdeställe, und prüfte dieselben alle auf Nitrite und Nitrate. Die Methode, welche ich zur Prüfung auf Nitrite anwandte, ist die von Schönbein bekannt gemachte, welche darauf beruht, daß die Lösungen der Nitrite mit Iodkaliumkleister und Schwefelsäure versetzt die Entstehung der Iodstärke verursachen. Zur Prüfung auf Nitrate benutzte ich die ebenfalls bekannte Methode Schönbein's, welche darauf beruht, daß Zink und namentlich amalgamirtes Zink (das auf 100 Gewichtstheile Zink 50 Gewichtstheile Quecksilber enthält) die Nitrate zu Nitriten reducirt und somit die Gegenwart der Nitrate in einer Substanz durch die bekannte Reaction auf die Nitrite, deren Derivate, nachgewiesen werden kann.

Die verschiedenen Mauerkalke wurden mit Wasser ausgekocht und das wäſſrigere Decoct in zwei gleiche Theile getheilt. Den einen Theil stellte ich bei Seite, den anderen Theil aber behandelte ich mit Zink. Um die in Lösung sich befindenden Nitrate in Nitrite umzuwandeln, kann man entweder die Lösung während längerer Zeit mit amalgamirtem Zink zusammenstehen lassen, wobei jedoch, wenn eine genaue quantitative Reduction der Nitrate zu Nitriten bewerkstelliget werden soll, mindestens eine Zeit von 8 Stunden von Nöthen ist, während die Reduction in Zeit von 5 Minuten oder noch weniger von Statten geht, wenn man die Nitratlösungen mit Zink bei Kochhitze behandelt. Beide Theile, sowohl der mit Zink reducirte als auch der nicht reducirte, wurden dann mit einer gleich groſsen genau abgemessenen Menge Iodkaliumkleisterlösung und verdünnter Schwefelsäure versetzt, und zwar wurde so viel von beiden Reagentien zugesetzt, daſs von beiden ein Ueberschuſs vorhanden war. Entstand dann in beiden Hälften eine gleich schwache oder starke Färbung, so durfte angenommen werden, daſs nur Nitrite in der ursprünglichen Lösung und folglich in dem Mauerkalke vorhanden gewesen seyen. War die blaue Färbung in den beiden Flüssigkeiten so stark, daſs dem Auge eine relative Beurtheilung der Stärke beider Farbenntiancen unmöglich war, so wurde die nicht mit Zink behandelte Lösung auf das Doppelte oder noch mehr verdünnt.

Vor Beginn der Versuche wurden alle Reagentien, das Wasser sowohl als auch der Iodkaliumkleister und die Schwefelsäure, sorgfältig auf ihre Reinheit geprüft. Das Zink wurde vor jedem Reductionsprozesse sorgfältig gereinigt. In Betreff der Schwefelsäure bemerke ich, daſs nicht jede Schwefelsäure zu den vorliegenden Versuchen geeignet ist; so habe ich aus einer hiesigen Materialhandlung eine durch ozonische Substanzen ganz schwach gelblich gefärbte Schwefelsäure bezogen, welche für sich allein schon nach einigen Minuten eine schwache Bläuung mit Iodkaliumkleister erkennen läſt. Steht einem keine chemisch reine ge-

wöhnliche Schwefelsäure zu Gebote, so thut man am besten die sogenannte rauchende Schwefelsäure, natürlich auch nur mit vielem Wasser verdünnt, anzuwenden. Mit verdünnter rauchender Schwefelsäure konnte ich bis dahin noch niemals mit Iodkaliumkleister eine Bläuung erhalten.

Der erste Mauerkalk, welcher mir unter die Hände kam, zeichnete sich durch die merkwürdige Eigenschaft aus, daß derselbe eine große Menge von Nitriten und keine, oder, da die angewandte Prüfungsmethode nur annähernd genau ist, nur Spuren von Nitraten enthielt. Da ich etwas mißtrauisch in mein erhaltenes Resultat war, namentlich weil sich der Mauerkalk an einer sehr luftigen Stelle der äußeren Seite der Kuhstallmauer befand, so wiederholte ich meinen Versuch drei Mal. Ich machte mir jedesmal ein wässriges Decoct des Mauerkalkes, theilte dasselbe in zwei gleiche Hälften, kochte die eine Hälfte mit Zink, setzte dann zu beiden Hälften eine gleiche Menge Iodkaliumkleister und Schwefelsäure, wornach ich mit der durch Zink reducirten Hälfte keine stärkere Reaction auf Nitrite als mit der anderen Hälfte erhielt, ein deutlicher Beweis, daß keine oder wenigstens nur sehr geringe Spuren von salpetersauren Salzen in dem Mauerkalk vorhanden waren.

Das zweite Exemplar Mauerkalk, welches ich untersuchte, fand sich erst seit einem Jahre an der Außenseite derselben Mauer und enthielt bereits neben einer großen Menge von Nitriten ebenfalls Nitrate. Um die relativen Mengen der Nitrate und Nitrite zu bestimmen, wurden nach Herstellung der Bläuung in den beiden Lösungen dieselben in solchem Maasse verdünnt, daß das Auge die Farbennüance der nicht reducirten Lösung scharf beurtheilen konnte; dann aber verdünnte ich die reducirte Lösung, welche dunkler aussah, so weit mit einer genau abgemessenen Menge Wassers, daß nun beide Lösungen gleich stark gefärbt erschienen. Das Maass der Verdünnung der reducirten Lösung, worin sich also nicht nur die Nitrite, sondern auch die zu Nitrit reducirten Nitrate befanden, mußte nothwendiger-

weise ein Mittel abgeben, um ungefähr die relative Menge der Nitrate zu den Nitriten zu berechnen.

Das Nähere über die beschriebene Methode der Bestimmung, sowie über die Berechnung der relativen Mengen der Nitrite und Nitrate in ihrem gemeinsamen Gemische, werde ich in einer Fortsetzung dieser Arbeit mittheilen. Ich deute hier bloß darauf hin, daß sich mir bei Anwendung hie und da noch kleine, mir bis jetzt noch unerklärliche Schwierigkeiten darboten, welche aber durch ein fortgesetztes Studium hoffentlich zu überwinden seyn werden. Auch läßt sich hoffen, daß in nicht ferner Zeit auf obiges Verhalten der Nitrite eine Titrimethode sowohl für Nitrite als auch für Nitrate werde gegründet werden können.

Auf einen Punkt habe ich noch aufmerksam zu machen, welcher in näheren Betracht gezogen zu werden verdient. Die Mauerkalke enthalten nämlich alle etwas Ammoniak oder ammoniakalische Salze, welche durch Kochen mit Zink auch in Nitrite übergeführt werden und also die Bläuung in derjenigen Lösung vermehren sollten, welche mit Zink gekocht wurde. Ich überzeugte mich jedoch, daß die Menge ammoniakalischer Salze im Vergleiche zu der Menge von Nitriten und Nitraten so gering ist, daß ihre Anwesenheit und Wirkungsweise bei Anwendung vorliegender provisorischer Bestimmungsmethode durchaus keinen Fehler in der Berechnung verursacht. Nach der Reduction der Lösungen in der Kälte, wo das Zinkamalgam auf das Ammoniak nicht in obiger Weise zu wirken vermag, erhielt ich nach Zusatz von Iodkaliumkleister und Schwefelsäure durchaus dieselbe Stärke der Bläuung wie nach 5 Minuten langem Kochen.

Gleich wie mit dem zweiten Mauerkalk verhielt es sich mit einem dritten von einer anderen Stelle der Außenseite einer zweiten Mauer desselben Kuhstalles. Hier fand ich sowohl Nitrite als auch Nitrate vor; doch überwog hier die Menge der Nitrate bedeutend diejenige der Nitrite. Dampfte man die eine Hälfte des wässrigen Auszuges ab, glühte man den Rückstand, und löste ihn wieder zu der-

selben Menge Flüssigkeit auf, so erhielt man mit dieser Hälfte eine weit dunklere blaue Reaction auf Nitrite als mit der anderen; ein Beweis, dafs in dem fraglichen Mauerkalke neben den Nitriten noch Nitrate enthalten sind. In sieben anderen Mauerkalcken fand ich eine sehr grofse Menge von Nitriten und eine nur sehr geringe Menge von Nitraten vor. Wieder in fünf anderen Mustern fand ich das umgekehrte Verhältnifs, indem sie eine gröfsere Menge Nitrate als Nitrite enthielten. Bei vier Mauerkalcken hielten sich die Mengen der Nitrite und Nitrate so ziemlich das Gleichgewicht. Endlich fand ich unter den vierundzwanzig Mauerkalcken nur fünf vor, welche blofs Nitrate und keine Nitrite enthielten.

Nachdem ich so verschiedenartige Zusammensetzung in Bezug auf Nitrats- und Nitritgehalt bei den Mauerkalcken selbst einer und derselben Lokalität, ja sogar einer und derselben Mauer, gefunden hatte, suchte ich vergebens nach einer bestimmten Erklärung der Umstände, in welchen die Nitrification bei der Bildung von Nitriten stehen bleibt oder bis zu derjenigen von Nitraten fortschreitet. Dort fand ich an den verschiedenartigsten Stellen der Außenseite der Mauer eine grofse Menge Nitrite und nur wenige Nitrate, hier wieder an der Innenseite der Mauer, wo der Luftwechsel lange nicht so regelmäfsig stattfindet, nur Nitrate und keine Nitrite, oder wenigstens nur wenige Nitrite.

Es müssen nothwendigerweise aufser dem Sauerstoff noch andere Momente das Maafs der Oxydation des freien oder gebundenen Stickstoffes beherrschen. Am allernächsten liegt die Idee, dafs das verschiedene Verhalten der Mauerkalke nicht allein in der äußeren Umgebung derselben, sondern in ihrer eigenen chemischen Zusammensetzung zu suchen sey. Darüber können uns allerdings nur die genauesten quantitativen Analysen der Mauerkalke der verschiedenartigsten Lokalitäten Aufschluß ertheilen und namentlich möchte es von besonderem Interesse seyn den quantitativen Gehalt der Mauerkalke an organischen Sub-

stanzen, Eisenoxydul- und oxydsalzen, ammoniakalischen Salzen und Feuchtigkeit zu prüfen, an welcher Arbeit ich bereits begonnen habe, und worüber ich später Mittheilungen machen werde. Die vielen blofs qualitativen Versuche, welche ich mit Mauerkalken angestellt habe, leiteten mich zu keinem sicheren Schlusse über den Einfluß der verschiedenartigen Bestandtheile der Mauerkalke auf die Nitrit- und Nitratbildung. Ich begnüge mich daher einstweilen damit, aufmerksam gemacht zu haben, wie unvollkommen bis dahin der Mauerfrass und die Nitrification überhaupt studirt war. Man hatte sich damit begnügt das Endresultat, nämlich die salpetersauren Salze, nachgewiesen zu haben; der Gegenwart der salpetrigsauren Salze hat man aber nicht nachgeforscht. Und doch ist es vom größten Interesse alle die verschiedenen Mittelstadien zu erforschen, als deren Endresultat erst wir den Salpeter oder die salpetersauren Salze überhaupt zu betrachten haben.

Ueberraschend ist es, in welcher kurzen Zeit in der bloßen Atmosphäre der Kuhställe die Nitrite und Nitrate gebildet werden.

Am 29. Juli 1861 stellte ich in einem Kuhstalle auf einen erhöhten Schaft einen Teller, auf welchem sich gewöhnlicher Mauerkalk befand, der durch wiederholtes Auskochen mit destillirtem Wasser von jeglicher Spur von Nitriten und Nitraten befreit worden war. Der Mauerkalk war vor Staub usw. vollständig geschützt. Am 11. August fand ich noch keine Spur von Nitriten und von Nitraten in dem Mauerkalke; aber am 19. August, also kaum nach Verfluß eines Monates, konnte ich bereits in dem, beiläufig bemerkt trockenen, Mauerkalke reichliche Mengen von Nitriten und noch weit mehr von Nitraten nachweisen. Dieser Versuch beweist auf das deutlichste, daß die in den Kuhställen, sey es nun durch alleinige Ausdünstung der Excremente der Thiere, sey es durch die natürliche Ausdünstung der Kühe selbst, entstandene und an Ammoniak so reiche Atmosphäre die Fähigkeit besitzt in Berührung mit den Mauerkalken in diesen Nitrite und Nitrate zu erzeugen.



## II.

Dafs bei der Bildung des Mauerfrases der Procefs der Nitratbildung durch den der Nitritbildung hindurchgeht, kann ich noch nicht mit mathematischer Sicherheit beweisen. Ich habe jedoch eine Reihe von Versuchen anderer Richtung angestellt, welche so wie Schönbein's Versuche auch auf das deutlichste darthun, dafs der Bildung der Nitrate diejenige der Nitrite vorangehe.

Frischer normaler Menschenharn giebt durchaus keine Reaction, weder auf Nitrite noch auf Nitrate, während er schwach alkalisch reagirt und eine schwache Reaction auf Ammoniak giebt. Nach Verflufs von etwa 6 Stunden bemerkt man noch keine Spur einer Reaction auf Nitrite. Am 26. Juli gelassener Harn gab am 27. Morgens 8 Uhr noch keine Reaction auf Nitrite; um 12 Uhr Mittags fand ich jedoch bereits eine ziemliche Menge Nitrite darin vor. Läfst man dann solchen Harn noch länger der Einwirkung des atmosphärischen Sauerstoffes ausgesetzt, so beobachtet man nach längerer Zeit einen Punkt, wo derselbe keine Spur mehr von Nitriten, aber eine reichliche Menge von Nitraten enthält. Die Nitratbildung geht hier sichtbar durch die Nitritbildung hindurch.

Schliefst man aber denselben Harn in ganz frischem Zustande in ein wohl verschließbares Gefäfs ein, wo er vor Luftzutritt völlig geschützt ist, so reagirt er selbst nach vielen Monaten nicht auf Nitrite und Nitrate, wohl aber stark auf Ammoniak. Bringt man ihn alsdann an die Luft, so braucht er viel längere Zeit zur Bildung von Nitriten als der im frischen Zustande sogleich an die Luft hingestellte.

Wie der Urin, so verhalten sich die festen Excremente; frische Excremente reagiren weder auf Nitrite noch auf Nitrate; während ihres Verwesungsprocesses geht aber nach und nach eine reichliche Bildung von Nitriten und hernach diejenige von Nitraten vor sich. Während verwesete Excremente aus einem Stalle, wo Jahre lang Kaninchen sich befunden hatten, eine starke Reaction auf Nitrite und eine

schwache Reaction auf Nitrate gaben, reagirten andere mehr der Verwesung anheim gefallene Excremente nur sehr wenig auf Nitrite und sehr stark auf Nitrate.

Ein merkwürdiges Verhalten zeigte mir eine Sorte gewöhnlichen käuflichen Guanos; bei einem Reichthum an Ammoniak von etwa 67 Proc. und einem grossen Gehalte an organischen Substanzen enthielt derselbe auch nicht die leiseste Spur von Nitriten und Nitraten. Sobald ich ihn aber mit Wasser befeuchtet der Luft aussetzte, bemerkte ich schon nach kurzer Zeit (einigen Stunden) in dem filtrirten Wasser eine reichliche Menge von Nitriten, während noch keine Nitrate nachzuweisen waren. Am Ende von drei Wochen aber waren lauter Nitrate in dem wässrigen Auszuge enthalten: wiederum ein Beispiel dafür, dafs die Nitratbildung durch die Nitritbildung hindurchgeht und dafs sicherlich das Wasser eine wichtige Rolle bei der Nitrit- und Nitratbildung spielt.

### III.

In den obigen Mittheilungen habe ich gezeigt, wie beim Mauerfrasse neben den salpetersauren Salzen eine reichliche Menge salpetrigsaurer Salze nachzuweisen ist, wie ferner die Bildung der Nitrate durch diejenige der Nitrite hindurchgeht. Durch nachfolgende vorläufige Notizen möchte ich schliesslich noch darauf hinweisen, von welcher Bedeutung die genaue Erforschung des Nitrificationsprocesses, vor Allem aber derjenigen Producte, deren Bildung der der Nitrate vorangeht, auch für die Agricultur- und Pflanzenchemie, sowie für die Physiologie überhaupt werden dürfte.

Mehrere Ackererden wurden auf einen Gehalt an Nitriten und Nitraten geprüft; in einigen konnte ich weder Nitrite noch Nitrate nachweisen; für andere aber stellte sich ein kleiner Gehalt an Nitraten heraus.

Sehr interessant scheint mir der Umstand zu seyn, dafs viele Ackererden und namentlich solche, welche reich an Humussubstanzen sind, in eminentem Grade die Eigenschaft

besitzen, salpetersaure Salze in salpetrigsaure umzuwandeln. Ich befeuchtete eine humusreiche Ackererde mit Salpeterlösung und konnte schon nach 18 Stunden eine sehr große Menge von Nitriten in dem wässrigen Auszuge erkennen, während eine andere Ackererde in viel längerer Zeit mit einer gleich großen Menge Salpeterlösung unter denselben Umständen bei gewöhnlicher Temperatur keine Spur des Kalisalpeters zu reduciren vermochte.

Die Ackererde eines kleineren Runkelrübenfeldes hiesiger Gegend zeigte auch in eminentem Maasse diese reducirende Eigenschaft; stand dieselbe auch nur einen Tag lang mit einer Salpeterlösung zusammen, so war der größte Theil des Salpeters in Nitrit umgewandelt. Sie selbst aber enthielt in ihrem unveränderten Zustande, wie sie dem Felde entnommen worden war, nicht die leiseste Spur von Nitriten, aber eine große Menge von Nitraten.

Wie reimt sich nun aber die Abwesenheit von Nitriten und Abwesenheit von Nitraten in der Ackererde mit deren reducirendem Vermögen? Ich habe noch keine Erklärung für dieses sonderbare Verhalten finden können.

Was die Runkelrübe anbetrifft, so läßt sich eine große Menge salpetersaurer Salze, aber keine Spur von salpetrigsauren Salzen in ihr nachweisen, und zwar sowohl in den Wurzeln als auch in der eigentlichen Rübe und in den Blättern.

Die Runkelrübe besitzt in eminentem Grade die Eigenschaft die Nitrite in Nitrate umzuwandeln. Zieht man eine junge Runkelrübe in einer Ackererde auf, welche vorher ganz von Nitraten durch Auskochen mit Wasser befreit worden war, welcher man aber alle diejenigen Salze wieder zugesetzt hatte, die durchs Wasser daraus erfernt worden waren, und begießt man während des Wachsthum der Rübe die Erde von Zeit zu Zeit mit einer schwachen Lösung von salpetrigsaurem Kali, so kann man nach gehöriger Entwicklung der Pflanze auch nicht in einem einzigen ihrer Organe salpetrigsaure Salze nachweisen, während eine reichliche Menge von Nitraten darin vorhanden ist. In dem

wässrigen Decoct der Erde läßt sich eine starke Reaction auf Nitrite erhalten.

Den Würzelchen, welche weit ausgebreitet in der Erde sich verzweigen, verdankt sicherlich die Runkelrübe ihre Kraft der Ueberführung der Nitrite der Erde in Nitrate und die Gegenwart dieser in ihren verschiedenen Organen.

Bei obigem Versuche muß man wohl Sorge tragen, daß der Ackererde nicht eine zu große Menge Nitrite zugegeben werde, weil sonst die Pflanze darin vollkommen abstirbt, ohne daß aber in ihren Organen auch nur die leisesten Spuren von Nitriten vorgefunden werden könnten. Hat nun die Runkelrübe während ihrer Lebenszeit das Vermögen, die Nitrite in Nitrate umzuwandeln und die Eigenthümlichkeit nur diese in sich aufnehmen zu können, so schwindet nach ihrem Tode mit ihren Lebensfunctionen auch jene überführende Eigenschaft und wirken nunmehr die einzelnen Theile, wie gewöhnliche organische Substanzen. Zerschneidet man die Runkelrübe in einzelne kleine Scheiben und läßt man diese an der Luft austrocknen bis sie schwärzlich aussehen, so bemerkt man wie nach und nach der Nitratgehalt verschwindet und allmählich die Nitrite auftreten, bis endlich nur solche in ihnen zu finden sind.

Was das Vermögen mancher Ackererden anbetrifft die Nitrate in Nitrite umzuwandeln, so muß es in einem gewissen Verhältnisse zu deren Gehalt an Humussubstanzen stehen. Befreit man die Ackererde von ihrem Gehalt an Nitriten und Nitraten durch kochendes Wasser, gießt man nach und nach unter tüchtigem Umschütteln so viel übermangansäure Kalilösung hinzu bis die überstehende Flüssigkeit schwach röthlich gefärbt ist, wäscht man alsdann die Ackererde mit reinem und dann mit schwach angesäuertem Wasser aus, um alles Manganoxyd aus der Erde zu entfernen, entfernt man vollends jede Spur von Schwefelsäure, so sind die Humussubstanzen so weit oxydirt, daß das salpetersäure Kali, welches ja nicht so leicht wie das übermangansäure Kali seinen Sauerstoff abgiebt, keine Wirkung mehr darauf ausüben kann. Läßt man so behandelte Acker-

erde mit Salpeterlösung stehen, so kann man selbst nach langer Zeit auch nicht die leiseste Spur von Nitriten darin erkennen.

Sind auch die organischen Substanzen (Humus-) nicht die einzigen Bestandtheile der Ackererde, welche die salpetersauren Salze und überhaupt diejenigen Körper zu desoxydiren vermögen, welche ihren Sauerstoff leicht abgeben, das heißt in ozonisirtem Zustande enthalten, so verdienen doch gewiß sie vor allen anderen unsere erste Aufmerksamkeit.

Meinen heutigen Mittheilungen wird bald eine Fortsetzung folgen.

Basel den 14. September 1861.

---

### VIII. *Ueber die Farbe des Wassers;* *von W. Beetz.*

---

Ueber die Farbe des Wassers im Meere, in Seen und in Flüssen sind erst seit kurzer Zeit Aufklärungen gegeben worden, welche auf wirklichen Untersuchungen beruhen, während man sich früher damit begnügte, die vollständige Unkenntniß der Ursachen einer täglich beobachteten Erscheinung durch Hypothesen zu verdecken. Erst Bunsen <sup>1)</sup> hat den einfachen Satz ausgesprochen und experimentell bewiesen: »das chemisch reine Wasser ist nicht, wie man gewöhnlich anzunehmen pflegt, farblos, sondern besitzt von Natur eine rein blaue Färbung.« Er bemerkte diese Färbung, wenn er durch eine zwei Meter lange Wassersäule weiße Porzellanstücke betrachtete. Er erklärte die abweichende braune bis schwarze Färbung mancher Wässer, namentlich der norddeutschen Landseen, aus eingemischten

1) Liebig und Wöhler, *Annalen der Chemie und Pharmacie*, Bd. LXII, S. 44\*.