Zweite Abtheilung.

Naturhistorisch = physikalisch = chemisch = pharmaceutische
Abhandlungen.

Chemische Untersuchung der beiden Lackmushel-
ten *Roccella tinctoria* Ach. und *Lecanora tar-
tarea* Ach.,

vom

Professor Dr. Nees v. Esenbeck d. J. in Bonn.

Die beiden genannten Flechten werden bekanntlich in Holland zur Bereitung des Lackmus benutzt; die letztere ist in der neuern Zeit noch wichtiger geworden, weil sie zur Darstellung des unter dem Namen *Persio* oder *Cudbear* bekannten, rothen Farbmateri als vorzugsweise geschickt ist. Die *Roccella* kommt uns von den Canarischen Inseln und von dem grünen Vorgebirge zu, die *Lecanora* wird in großen Quantitäten aus Schweden nach Holland gebracht. In botanischer Hinsicht darf ich mich auf das 11te Heft meiner Arzneypflanzen berufen, wo ich eine möglichst vollständige Darstellung dieser Flechten zu geben versuchte.

A. *Roccella tinctoria*.

§. 1. Das aufrechte strauchartig verästelte Lager (*thallus*) dieser Flechte ist rund, biegsam und gleichsam lederartig; die Farbe ist bald mehr gelblich-grau, bald bräunlich. Die Flechte ist übrigens fast ohne Geruch und Geschmack.

§. 2. 140 Gran der gut ausgetrockneten und gepulverten Flechte wurden zweimal mit Schwefeläther von 750 sp. Gew. in einer mittlern Temperatur von 16 R. ausgezogen.

Die erhaltene Tinctur war von gesättigt brauner Farbe; Geruch und Geschmack waren durch den Aether versteckt. Nach dem Verdunsten desselben blieb eine braune geschmacklose harzige Masse zurück, an Gewicht 6 Gran betragend. Sie wurde in Weingeist von 84 p. C. in der gewöhnlichen Temperatur gelöst und dadurch in ein eigenthümliches Harz und in eine in diesem Weingeist unlösliche Substanz geschieden. Diese letztere war grünlich-braun, zerreiblich, wurde in der Wärme erweicht und schnell verkohlt, war in kaltem und kochendem Wasser, so wie in kaltem Weingeist unlöslich, von absolutem Alkohol, von Aether, von rectificirtem Terpentinöl und von reiner Kalilösung hingegen wurde sie in geringer Menge aufgenommen. Die allzu kleine Quantität war Ursache, daß nicht mehr Versuche mit ihr angestellt werden konnten, doch dürfen wir sie nach diesem Verhalten unter die Reihe der vegetabilischen Wachsorten aufnehmen.

Das in Weingeist gelöste Harz stellte nach dem Verdunsten desselben eine braune in der Kälte spröde und zerbrechliche Masse dar, welche im Aeußern sehr viel Aehnlichkeit mit dem Harz der *Salapa* besaß; sie war geschmacklos,
aber

aber von einem eigenthümlichen dem Rhabarberextract ähnlichen Geruch. In der Wärme der Hand erweichte das Harz leicht, war zäh und sehr dehnbar, ohne stark zu kleben; es brannte mit lebhafter Flamme unter Verbreitung eines unangenehmen empyreumatischen Geruchs; in Aether, in Weingeist von 80 — 84 p. C., so wie in caustischer Ammonium- und Kaliflüssigkeit löste es sich sehr leicht auf; Terpentinöl nahm das Harz in der Wärme ebenfalls auf; Essigsäure löste, auch erwärmt, nur sehr wenig davon, dagegen war es in Salpetersäure von 1,250 sp. Gew. leicht löslich und ertheilte dieser eine röthlich-braune Farbe, diese Lösung konnte ohne Zersetzung mit Wasser verdünnt werden. Concentrirte Schwefelsäure löst das Harz ebenfalls leicht auf, die Lösung läßt aber bei der Verdünnung mit Wasser das Harz wieder fallen. Wir müssen nach diesem Verhalten diese Substanz als ein reines Harz aus der Classe der in Weingeist und Aether löslichen Hartharze erkennen.

§. 3. Die mit Aether ausgezogene Flechte wurde jetzt zweimal mehrere Tage mit Weingeist von 84 p. C. digerirt und so eine Tinctur von dunkel goldgelber Farbe erhalten.

Nach dem Verdunsten des Weingeists blieb eine trockne leicht zerreibliche schmutzig ochergelbe Masse zurück, die sich durch ihren salzigen Geschmack auszeichnete; auch konnte man darunter kleine weiße Krystalle wahrnehmen. Durch Wasser zerfiel diese Substanz, die an Gewicht 8 Gran betrug, in einen in Wasser leicht löslichen und in einen unlöslichen Bestandtheil; wir wollen den ersteren mit A, den letzteren mit B bezeichnen.

Dieser letztere (B) war ein gelblichbraunes Pulver

ver ohne Geschmack und Geruch. Durch Behandeln mit Weingeist von der oben angegebenen Stärke wurde er abermals in zwei verschiedene Substanzen geschieden; die in Weingeist lösliche war nach dem Abdampfen desselben von dem oben erwähnten braunen Hartharz nicht verschieden. (Merkwürdig ist hiebei, daß die verdünnte Lösung dieses dunkelbraunen Harzes in Weingeist eine so schöne goldgelbe Farbe annimmt.)

Die unlösliche Substanz war ein gelblich graues etwas rauh anzuführendes leichtes Pulver ohne Geruch und Geschmack, welches sich weder in Aether, noch in Weingeist, noch in kochendem Wasser auflösen ließ; eben so wenig wirkte Salpetersäure und caustisches Ammoniak, und nur in caustischer Kalilösung war dieser Stoff in geringer Menge mit gelber Farbe löslich. Die erwärmte Lösung entwickelte etwas Ammoniak, wie die Dämpfe bewiesen, die sich an einer mit Salzsäure befeuchteten Glasröhre bildeten.

Auf die schwierige Frage, wohin dieser Stoff, der nur durch die innige Verbindung mit dem Harz in Weingeist gelöst war, im chemischen System gehöre? möchte ich antworten, daß er am nächsten mit den Kleberarten verwandt scheint und gleichsam zwischen diesen und den unlöslichen Sazmehlarten (dem Hordein) in der Mitte steht. Die Entwicklung von Ammoniak scheint mir besonders dafür zu sprechen. (Man vergl. Gmelin Handb. der theor. Chemie 11. p. 1486.)

Der erstere, in Wasser lösliche Bestandtheil aus der geistigen Tinctur (A) bildete nach der Verdunstung des Wassers ein schwer auszutrocknendes zähes und klebri-

ges gelbes Extract, in dem sich zahlreiche kleine würfelförmige Krystalle zeigten.

Kalkwasser, Gallustinctur und Leimlösung waren ohne Wirkung.

Essigsaures Blei (Bleizucker) brachte einen schwachen leichten und flockigen blaßbräunlichen Niederschlag hervor.

Neutrones Ammoniak bewirkte erst nach einiger Zeit ein sehr geringes leichtes dunkelgelbes wolfiges Präcipitat. Wir können hieraus auf die Abwesenheit einer vegetabilischen Säure und des Gerbestoffs schließen, und dürfen diesen Bestandtheil (A) für einen gelben extractiven Farbestoff erklären. Das damit verbundene Salz gab sich als salzsaures Natrium zu erkennen.

§. 4. Die Flechte wurde hierauf mit kaltem destillirtem Wasser übergossen und in einer Temperatur von 10 — 12 Gr. einige Tage erhalten; sie schwamm hierbei immer oben und mußte durch fleißiges Umrühren mit dem Wasser in Berührung gebracht werden. Es entstand dadurch eine weingelbe Flüssigkeit, die nur sehr wenig schleimig war, so daß sie sich durch ganz dünnes Fließpapier filtriren ließ. Bei dem Verdunsten des Wassers sammelte sich das Extract in zarten Häutchen; der trockne Rückstand war gelblich braun mit starkem Glanz, ohne Geruch, von schwachsalzigem Geschmack. Es verkohlte ohne zu schmelzen, und die Kohle zeigte noch denselben Salzgeschmack.

In Weingeist von 84 p. C. war dieser Bestandtheil unlöslich; in Wasser löste er sich leicht mit Hinterlassung eines unbedeutenden Restes auf. Diese Lösung zeigte gegen die Reagen-

gentien, deren Anwendung uns hier zweckmäßig schien, folgendes Verhalten:

Salzsaures Eisenoxyd erzeugte einen unbedeutenden flockigen gelben Niederschlag.

Borax brachte kein Gerinnen derselben hervor.

Gallustinctur war ohne Erfolg.

Eben so verhielt sich das einfach-essigsaure Bleyp (Bleyzucker) und das salzsaure Quecksilberoxyd.

Das basisch-essigsaure Bleyoxyd (Bleyessig) erzeugte einen starken weißen Niederschlag.

Mit salpetersaurem Silberoxyd entstand ein reichlicher Niederschlag, der bald aus Weiß in Violett überging; am Sonnenlicht nahm er eine dunkle schmutzig-rosche Färbung an, die bei einem Zusatz von Salzsäure in eine blasse Lillafarbe überging. Diese rothe Farbe bei einer eigenthümlichen Verbindung von vegetabilischer Substanz (Gummi und Extractivstoff) mit salzsaurem Silber erinnert an die bekannten Beobachtungen einer ähnlichen Erscheinung in den Meteorwassern. (Besonders rein sah ich die rothe Farbe früher bei dem Extractivstoff der *Alixia aromatica* unter ähnlichen Umständen hervortreten.)

Oxalsaures Ammoniak brachte keine Veränderung hervor.

In caustischer Ammoniakflüssigkeit löste es sich mit bräunlich gelber Farbe auf; später bildete sich ein flockiger Niederschlag.

Die verdünnte wässrige Lösung wurde durch Weingeist nicht mehr gefällt; Lackmüs wurde nicht geröthet.

Dieser Bestandtheil gehört demnach zu den Gummiarten mit noch etwas anhängendem salzsaurem Natrum.

§. 5. Durch wiederholtes Auskochen wurde hierauf aus der Flechte noch eine schleimige, aber weder kleister- noch gallerartige, gelbliche Flüssigkeit erhalten, die sich wie die frühere durch dünnes Papier filtriren ließ. Sie hinterließ ein braunes Extract, aus dem der Weingeist noch etwas salzsaures Natrium aufnahm; der mit salpetersaurem Silber gebildete Niederschlag wurde ebenfalls am Licht mehr lilla als violett.

In Wasser war es leicht und vollkommen löslich, wurde durch Weingeist nicht gefällt und verhielt sich gegen die Reagentien folgendermaßen:

Mit Jodtinctur entstand eine dunkelgrüne, trübe Flüssigkeit, die am folgenden Tag wieder gelb war.

Mit Bleizucker, und selbst mit basisch-essigsäurem Bleioxyd, wurde die Flüssigkeit bloß getrübt; in der mit dem erstern Reagens vermischten entstanden später braune Flocken.

Mit salzsaurem Eisenoxyd gieng die Farbe in ein dunkleres Braungelb über.

Durch salzsauren Baryt entstanden leichte braune Flocken.

Gallustinctur, Kieselkali und Leimlösung brachten keine Veränderung hervor.

Mit caustischer Ammoniakflüssigkeit ließ sich die Lösung ohne Trübung mischen.

Das kochende Wasser hatte demnach Inulin, mit dem gelben Farbestoff verbunden, aufgenommen.

§. 6. Die so weit ausgezogene Flechte wurde jetzt mit caustischer Ammoniakflüssigkeit macerirt; es entstand eine dunkel braungelbe Flüssigkeit, die nach dem Verdunsten ein
braus

braunes stark glänzendes Extract zurückließ. Dieses war ohne Geschmack, vollkommen neutral, löste sich leicht in Wasser, aber nicht in Weingeist, und verhielt sich gegen die Reagentien wie die im vorhergehenden §. beschriebene Flüssigkeit. Mit Iod nahm die Lösung im verdünnten Zustande eine grüne, im mehr concentrirtem eine dunkelblaue Farbe an. Essigsaurer Kalk brachte keine Veränderung hervor.

Das Ammoniak hatte demnach nur noch eine bedeutende Menge Sahmehl, mit Farbestoffe verbunden, aufgenommen, ohne daß eine Klee-saure Verbindung, wie ich vermuthete, entstanden war; die mit Iod sich bildende blaue Farbe unterscheidet dieses Sahmehl von dem Inulin; hieran scheint mir aber nur die mehr concentrirte Lösung, die mit Wasser nicht so zu erhalten ist, Ursache zu seyn.

Die Anlage zur rothen Farbe bei der Behandlung mit Alkalien war jetzt in der Flechte ganz zerstört.

§. 7. Mit verdünnter Schwefelsäure behandelt, gab die Flechte hierauf eine gelbe Flüssigkeit, aus der sich beim Verdunsten zarte weiße seidenartige Krystalle von weinsäurem Kalk ausschieden. Mit absolutem Alkohol vermischt, sonderte sich aus der Mutterlauge noch etwas Weinsäure; aus der weingeistigen Flüssigkeit krystallisirte zuletzt Oxalsäure in sehr feinen nadel-förmigen Krystallen.

§. 8. Die *Roccella tinctoria* giebt demnach bei der Analyse folgende nähere Bestandtheile:

- 1) Ein braunes in Weingeist und Aether lösliches Hartharz, ungefähr 4 p. C.

(giebt mit Alkalien eine braunrothe Farbe, die durch Säuren wieder ins Gelblichbraune zurückkehrt.)

- 2) Eine wachsartige Substanz.
- 3) Ein dem Kleber verwandtes unlösliches Sahnemehl.
- 4) Einen gelben Extractivstoff, in Wasser und Weingeist gleich löslich.
- 5) Ein gelblich braunes Gummi.
- 6) Inulin.
- 7) Weinsteinsäuren und oxalsauren Kalk.
- 8) Salzsäures Natrium.

(Da die Flechte auf Felsen in der Nähe der See wächst, so erklärt sich der Gehalt an Kochsalz leicht.)

Im Ganzen freue ich mich der Uebereinstimmung mit den von Berzelius in der *Cetraria islandica* gefundenen näheren Bestandtheilen. Ausgezeichnet ist das hier vorherrschende Harz, und wahrscheinlich ist es überall dieser Bestandtheil, der die Flechten zu Pigmenten geschickt macht. (Zunächst muß man hiebei an das von Schrader entdeckte gelbe Harz in der *Parmelia parietina* erinnern, welches mit Kali denselben Farbenwechsel zeigt, so wie an das Erythrophyll von Brandes in den *Cephalobien* des *Baeomyces roseus*.)

S. 9. Um jetzt zu erforschen, welcher dieser nähern Bestandtheile vorzugsweise die Eigenschaft besitze, durch alkalische Stoffe eine rothe Farbe anzunehmen, die durch einen Fäulnißproceß in die blaue des Lakmus übergeführt wird, wurden die erwähnten Bestandtheile mit Alkalien in Berührung gebracht.

Die Lösung des Hartharzes in caustischem Ammoniak gieng nach 14 Tagen aus Braun in Braunroth über;
mit

mit caustischer Kaliflüssigkeit erfolgte dasselbe. Eine schöne rothe Farbe konnte ich nicht erhalten; mit Essigsäure entstand hierin ein leichter flockiger grauer Niederschlag und die Flüssigkeit nahm wieder eine bräunlich-gelbe Farbe an. Der Zutritt der Luft (bei offenen Gefäßen) begünstigt die Entstehung der rothen Farbe, Weingeist verhindert sie.

Die mit Kalkwasser präcipitirte Lösung des Harzes wurde ebenfalls schon nach acht Tagen braunroth.

Die Lösungen des gelben Extractivstoffes, des Gummis und des Inulins waren durch Ammoniak in ihrer Farbe nach vier Wochen nicht verändert. Ein Gemisch aller dieser Substanzen zeigte ebenfalls nach drei Wochen keine Veränderung.

In Betreff des rothen Farbestoffes geht daher als Resultat der Untersuchung hervor, daß wir ihn als eine seifenartige Verbindung der harzigen Bestandtheile dieser Flechte betrachten müssen, die durch Oxydation aus der Atmosphäre die rothe Farbe gewinnt. Wichtig ist es ferner, daß die rothe Farbe aus dieser Roccella immer mehr oder weniger ins Braune neigte und durch Säuren in Gelb zurückgeführt wurde. Sie bedarf daher einer weit längeren Behandlung mit alkalischen Stoffen, als die folgende Flechte, um eine rothe Farbe zu bilden, und eignet sich deshalb wenig zur Vereitung des Persio. Wie man mich in einer Lackmushabrik versicherte, soll sie dagegen für die Bildung der blauen Farbe um so zweckmäßiger seyn, was ich noch bezweifeln möchte.

Diese blaue Farbe des Lackmus wird durch einen, län-
ger

gere Zeit anhaltenden, mittelst thierischer Stoffe (Urin) bewirkten Fäulnißprozeß erzeugt, wodurch die entstandene rothe Harzseife noch mehr von dem Alkali aufnimmt und so eine neue Verbindung mit blauer Farbe bildet, die wir als eine basische betrachten können, welche den Ueberschuß an Alkali durch jede Säure verliert und so zur rothen neutralen Harzseife zurückkehrt.

B. Versuche mit *Lecanora tartarea*.

Das krustenartige trockne weiße Lager (thallus) dieser Flechte überzieht gewöhnlich Laubmoose und incrustirt diese so, daß eine vollständige Trennung des Lagers von dem halbzerstörten Moose unmöglich ist. Dies war besonders bei den Exemplaren der Fall, die ich aus einer Lachmushfabrik aus Holland erhalten hatte, und hielt mich von der Ausführung einer vollständigen Analyse ab, da die Resultate wegen der angegebenen Verhältnisse doch nicht rein hätten ausfallen können.

§. 1. Das geschmack- und geruchlose, graulich weiße Pulver dieser Flechte nimmt, mit Ammoniak, den fixen Alkalien und auch mit Kalkwasser befeuchtet, nach kurzer Zeit eine dunkelrothe Farbe an; doch entwickelt Ammoniak oder Urin mit kohlensäuerlichem Kali diese Farbe am schnellsten und schönsten.

§. 2. Mit Weingeist von 85 p. C. bildete sich in mäßiger Wärme eine goldgelbe Tinctur.

Beim Verdunsten des Weingeistes schied sich zuerst eine weiße häutige Substanz und später eine braune Extractartige Masse aus, so daß man deutlich erkennen konnte, daß der Weingeist verschiedenartige Stoffe aufgenommen hatte.

§. 3. Durch Behandeln mit Wasser wurde aus dem trocknen Rückstant ein gelblich brauner Extractivstoff von herb-bitterlichen Geschmack abgeschieden, wobei während des Abdampfens des Wassers ein Geruch nach bitteren Mandeln auffallend war.

Die gelbe wäßrige Lösung wurde mit salzsaurem Eisenoxyd purpurfarbig; mit schwefelsaurem Eisenoxydul aber nur dunkler bräunlich gefärbt.

Mit Kalkwasser, Leimlösung und Gallustinctur ward keine Veränderung wahrgenommen; später wurde die Lösung in Kalkwasser röthlich.

Mit salzsaurem Zinnoxidul bildete sich ein reichlicher gelber Niederschlag.

Mit salpetersaurem Silber entstand auch in der sehr verdünnten Lösung ein reichlicher gelblicher Niederschlag, der aber am folgenden Tage violett war und sich in Ammoniak löste.

Mit caustischer Ammoniakflüssigkeit zeigte sich keine Veränderung; nach mehreren Tagen war die gelbe Farbe auffallend dunkler geworden.

Dieser Bestandtheil ist demnach als ein eigenthümlicher Extractivstoff, mit Spuren von salzsaurem Natrium verbunden, anzusehen und besonders durch sein Verhalten gegen das salzsaure Eisenoxyd, wodurch er an Gallussäure erinnert, sehr gut charakterisirt.

§. 4. Schwefeläther nahm aus dem oben erwähnten Extracte ein grünlich-braunes geschmackloses Harz auf; dieses war in der gewöhnlichen Temperatur trocken und spröde, erweichte aber leicht in der Wärme der Hand und war dann zähe und dehnbar.

In

In caustischer Kali- und Ammoniak-Flüssigkeit löste es sich ebenfalls leicht zu gelben beim Schütteln stark schäumenden Flüssigkeiten auf, die letztere wurde schon nach vier Tagen dunkel braun-roth und nach acht Tagen schön dunkelroth; Essigsäure erzeugte hierin einen grauen leichten Niederschlag wie bei dem Hartharze der Roccella, und die Flüssigkeit wurde wieder bräunlich gelb.

Die Lösung in caustischem Kali blieb gelb.

Das Kalkwasser bildete einen reichlichen schmutzig gelblichen Niederschlag, die Flüssigkeit war trüb und wurde röthlich gelb.

§. 5. Der dritte Bestandtheil, der zugleich die größere Menge des geistigen Extracts bildete, stellte jetzt ein schmutzig weißes trocknes Pulver dar, ohne Geschmack mit einem eigenthümlichen, dem der Seepflanzen ähnlichen Geruch; er röthete das Lackmus, war in Wasser und Aether unlöslich, von Weingeist von 84 p. C. wurde er bei einiger Erwärmung in reichlicher Menge aufgenommen.

In der Wärme der Hand erhielt das Pulver keinen Zusammenhang mehr, erhitzt schmolz es wie Wachs in eine braune Masse zusammen, die jetzt ebenfalls leicht in Weingeist löslich war. Terpentinöl nahm auch in der Wärme nur sehr wenig davon auf.

In Essigsäure war dieser Stoff fast unlöslich.

In concentrirter Schwefelsäure löste er sich zu einer braunen Flüssigkeit auf, aus der er durch wenig Wasser wieder weiß gefällt, bei stärkerer Verdünnung aber wieder in der Säure gelöst wurde.

Salpetersäure von 1250 spec. Gew. nahm nichts

davon auf, nach dem Verdunsten der Säure hatte das Harz eine schöne gelbe Farbe angenommen.

Eau stische Ammoniak-Flüssigkeit löste die Substanz leicht auf und bildete eine blaßgelbe schäumende Lösung. Diese Lösung ward in einem offenen Glase schon nach 24 Stunden schön blutroth, nach 6 Tagen dunkel weinroth und die Farbe wurde durch Essigsäure, die einen bräunlichen Niederschlag bildete, nicht zerstört; in einem geschlossenen aber nicht ganz vollen Glase ging die gelbe Farbe nach zwei Tagen ebenfalls in eine blutrothe über, blieb aber jetzt unverändert, wodurch die Nothwendigkeit des Luftzutritts zur Bildung der Farbe erwiesen ist. Nach dem Verdunsten der rothen Flüssigkeit blieb eine völlig neutrale rothe trockne Substanz zurück, die sich sehr leicht in Weingeist mit einer noch reineren rothen Farbe löste. Diese Lösung blieb bei zugesetzter Essigsäure unverändert. Kalzwasser löste nur sehr wenig davon, wurde aber ebenfalls schon nach 24 Stunden röthlich-gelb und blieb dann unverändert. Eau stische Kalilösung nahm diesen Stoff gleichfalls leicht auf; die Lösung blieb bräunlich-gelb.

Um zu erfahren, ob etwa die saure Reaction von einer anhängenden flüchtigen Säure herrühre, wurde etwas von der Substanz in einem hohen und engen Gläschen, welches mit Lackmuspapier verschlossen war, erhitzt; es zeigte sich an den Wänden des Glases eine Feuchtigkeit mit einzelnen Tropfen eines übelriechenden emphyreumatischen Oels, und die Substanz stellte jetzt eine dunkelbraune glänzende Masse dar; das Lackmuspapier war nicht geröthet und von einem krystallinischen Ausflug nach hinlänglicher Erkältung keine Spur wahrzunehmen. Der mit den innern Wänden des
Gla:

Glasas in Verführung gebrachte Weingeist röthete das Lactmus, aber unbedeutend.

Dieser Stoff ist demnach für ein sehr ausgezeichnetes Harz aus der Abtheilung der Halbharze (*Semiresinae*) zu bestimmen.

§. 6. In diesem Halbharze liegt also bei der *Lecanora tartarea* die so merkwürdige Anlage zur rothen Farbe, die ebenfalls als eine Harzseife zu betrachten und um so mehr als eine salzartige Verbindung anzusehen ist, da dieses Harz, wie alle auffallend sauer reagirenden (stärker oxydiren?) Harze, einen deutlichen Uebergang zu den im Wasser schwer löslichen vegetabilischen Säuren (z. B. der Benzoesäure) bilden.

Wir müssen das Vorhandenseyn zweier verschiedener Harze in einem so unvollkommenen Gewächse bewundern.

Wir müssen ferner die großen Vorzüge dieser *Lecanora tartarea* vor der *Roccella tinctoria* zur Bildung des rothen Farbestoffs anerkennen, und können nicht zweifeln, daß sie auch zur blauen Farbe, in so fern das Lactmus durch Säuren zur rothen Farbe zurückkehrt, vortheilhafter sey.

Was diesen Uebergang der rothen Farbe in die blaue anbelangt, so kann ich nur bemerken, daß ein Gemeng aus gepulverter *Lecanora tartarea* mit gebranntem Kalk und Urin erst jetzt nach zwei Monaten die rothe in eine mehr dunkel violette Farbe zu ändern beginnt. Ein ähnliches Gemeng aus der Flechte mit kohlensäuerlichem Kali und Urin ist noch schön dunkel purpurroth. Der Winter ist diesem Prozeß übrigens nicht günstig, der bei einer höheren Temperatur und einem den Fabrikanten bekannten richtigen Verhältniß der Stoffe gewiß beschleunigt werden kann.

§. 7. Da Herr Bracconnot diese *Lecanora tartarea* unter denen nennt, die sich durch ihren reichen Gehalt an Oxalsäure auszeichnen, so glaubte ich mich dieser Prüfung überheben zu können. Bei dieser Entdeckung Bracconnot's ist es übrigens gewiß von besonderem Interesse, daß wir da, wo bei dem Verwittern des Gesteins der erste Anflug des Organischen in einem krustenartigen Thallus erscheint, gerade diejenige der vegetabilischen Säuren in so reichem Maaße auftreten sehen, die sich in ihrer Mischung kaum von der so allgemein verbreiteten und für die Vegetation so höchst wichtigen Kohlensäure unterscheidet. Bei den auf kohlen-saurem Kalk wachsenden Flechten könnte man sagen: „der „Stein nehme beim Verwittern Wasser auf und ein Hauptbestandtheil des Flechtenlagers sey so gebildet.“ Dadurch aber beweist auch die krustenartige Flechte ihre tiefe Stufe unter den organischen Wesen; ich möchte sagen, ihre Verwandtschaft mit dem Unorganischen. Schwieriger ist die Frage zu lösen, woher die bedeutende Menge Kalks in diejenigen Flechten komme, die, wie *Variolaria communis*, auf Baumrinden wachsen und in denen Bracconnot ebenfalls eine so große Menge des sauerklee-sauren Kalks fand?

Da bei den Flechten, wie bei den Pilzen, eine doppelte Art der Entstehung, sowohl durch Keimkörner als durch eine *generatio originaria*, angenommen werden muß, so ist, wegen dieser letzteren, die chemische Betrachtung der Verhältnisse, unter denen diese unvollkommenen Organismen entstehen, um so bedeutsamer, und wir dürfen hier wohl den Kalkgehalt der Baumrinden in Betracht ziehen und besonders an jene, von Thomson analysirte, fränkische Rinden-Concretion einer Ulme erinnern, die aus

28 Rinde, 32 kohlensaurem Kalk, 39 kohlensäuerlichem Kali und 1 Bittererde bestand.

Ueber das Vorkommen der Phosphorsäure in meteorischen Niederschlägen,

vom

Apotheker Wiegmann in Braunschweig.

So oft ich auch, in dem Zeitraume von mehr als vier Jahren, die verschiedenen meteorischen Niederschläge in Hinsicht fremdartiger Beimischungen geprüft habe, so ist es mir doch immer nicht vergönnt gewesen, gleich meinem Freunde Witting, Phosphorsäure in denselben zu entdecken.

Am 23. August vorigen Jahres wurde mir dieser Wunsch gewährt. Am besagten Tage, des Morgens um 5 Uhr, sahe ich beim Austritt aus meinem Gartenhause nicht allein meinen ganzen Garten, sondern auch die ganze umliegende Gegend bis an den Elm, mit einem dichten, stark stinkenden Nebel bedeckt, der nieder zu fallen schien, welches auch bis 8 Uhr, da der ganze Horizont klar wurde, der Fall war.

Ich eilte nun mit den nöthigen Gefäßen, und mit einem feinen Schwamm versehen, die niedergefallene Flüssigkeit, besonders aus den Vertiefungen der Blätter der Kohlarten, des Buxbaums und anderer großen Gewächse zu sammeln. Das gesammelte Wasser betrug etwas über 4 Pfund, und war wegen des Staubes, welcher sich auf den Gewächsen befunden hatte, sehr schmutzig trübe. Der Geruch