vielleicht noch mehrere andere Körper, unter gewissen Bedingungen im Stande seyen, den Alkohol ebenso zu zersetzen, wie nach Davy glühendes Platin, nach Döbereiner Braunstein, metallisches Nickel, Kobalt, Kobalt- und Nickeloxyd, Zinnoxid, Uranoxyd und auch Kohle *

Zweite Abtheilung.

Naturgeschichte, Pharmakognosie und Pflanzen-Physiologie.

Beobachtungen über mehre Arten Indigofera

von

I. Herminier.

(Auszug a. d. Journal de pharmacie, Mai 1833.)

Herr Herminier stellte im Jahr 1811 auf Basse-Terre (Guadeloupe) eine Reihe von Versuchen mit mehreren Arten Indigofera an. Nach ihm gaben von 5 Arten derselben, *Indigofera Anil*, *tinctoria*, *argentea*, *disperma* und *caroliniana*, die beiden ersteren am meisten, die letzteren am wenigsten Indigo und im Allgemeinen die Indigofera mit gefiederten Blättern die größte Ausbeute. Die medicinische Anwendung dieser Pflanzengattung scheint sehr beschränkt zu seyn: ein geistiges Infusum der ganzen Pflanze wendet man auf Guadeloupe zur Heilung mehrerer Hautkrankheiten und das mit Taffia bereitete Infusum der Wurzeln, Früchte und Schoten, so wie das Pulver derselben Pflanzentheile zur Vertilgung der Kopfläuse der Kinder an.

*) Diese Beobachtung gibt ein neues Beispiel, auf wie mannigfaltige Weise sich die Lampensäure bilden kann. Vergl. auch Bd V, S 66 dieser Annalen. d. R.

Mehrere Arten und Species der Leguminosen scheinen primitiven d. h. weißen Indigo zu enthalten, welchen Herr Herminier *Cyanine* oder *Cyanogyne* nennt.

Die eigentlichen Indigoferen sind eudiometrisch, zersetzen im lebenden Zustande die Luft, indem sie deren Sauerstoff aufnehmen, während sie im todtten Zustande das Wasser und andere chemische Verbindungen zu gleichem Zwecke zerlegen. Hierauf beruht die Theorie der Bildung des gefärbten Indigs.

Hr. Herminier stellte mit den mit ihren gemeinschaftlichen und besonderen Blattstielen versehenen, in der Blüthezeit abgeschnittenen Blättern der obigen Indigoferen die nachfolgenden Versuche an :

Unter eine mit atmosphärischer Luft gefüllte und mit Wasser gesperrte Glocke gebracht, steigt das Wasser nach einigen Stunden in dem Mase als Sauerstoff absorbirt wird; es wird grün, die Blätter werden gelb und beim Bewegen des Apparats bildet sich Indigo.

Unter Wasser gebracht entwickeln die Blätter Glasblasen, das Wasser wird rostfarben und stinkend; bringt man es nun an die Luft, so wird es grünlich und läßt Indigo fallen. Bringt man die Blätter unter eine mit atmosphärischer Luft und Sauerstoffgas gefüllte, mit Quecksilber gesperrte Glocke, so wird zuerst der freie Sauerstoff absorbirt. Hinzugebrachtes Wasser wird grünlich und stinkend, während die Blätter nicht verändert scheinen; es schwitzen nur einige Tropfen einer braunen Flüssigkeit aus den oberen Blättern und es findet weder eine Gasabsorption noch eine Gasentwicklung statt. Reines Sauerstoffgas wird in weniger als 18 Stunden bei Gegenwart von Wasser von den Blättern fast gänzlich absorbirt, während sich das Wasser färbt. Nach 48 Stunden ist das Wasser wieder auf das ursprüngliche Niveau gesunken, und die in der Glocke enthaltene Luft ist

nun fast reines Stickgas. Es bildet sich dabei schöner Indigo ohne daß das Wasser stinkend würde.

Mit reinem Stickgas über Wasser zusammengebracht, findet keine Absorption und kein Stinkendwerden des Wassers statt; letzteres färbt sich schön grün, es bildet sich Indigo und die Luft ist wie vorher reines Stickgas.

Vermischt man 1 — 3 Thl. Blätter mit 1 Thl. concentrirter Schwefelsäure, so erhitzt sich das Gemisch, wird flüssig und verkohlt sich zuletzt unter Ausstoßung eines essigartig aromatisch riechenden Gases. In einem Destillirapparat entwickelt sich aus dem Gemische nur wenig Gas. Es geht eine klare, Essigsäure und eine andere den Indigoferen eigenthümliche Säure enthaltende Flüssigkeit über, während sich im Retortenhalse weißer Indigo nebst einem Oele verdichtet. Der filtrirte nach Essigsäure riechende Rückstand gibt nach dem Abdampfen glänzende perlweisse blättrige Krystalle, welche aus neutralem und saurem schwefelsaurem Kalk und weißem Indigo bestehen. Letztern kann man durch Sublimation trennen. Läßt man 16 Thl. Blätter mit 64 Thl. Wasser und 1 Thl. Schwefelsäure maceriren, so färbt sich die Flüssigkeit, unter Entwicklung weniger Gasblasen, in dem Maße als die Blätter grau werden. Letztere werden durch Auspressen fast farblos, während die Flüssigkeit durch Bewegen blau wird. Sie setzt in der Ruhe einen aus 2 verschiedenen Lagen, einer blauen und einer weißgrünlichen bestehenden Niederschlag ab und dies geht so lange fort, bis die Flüssigkeit beinahe gänzlich, freiwillig verdampft ist. Der getrocknete wie gesagt aus 2 Lagen, einer intensiv blauen und einer aus kleinen silberweißen Blättchen bestehende Niederschlag enthält ungefähr die Hälfte seines Gewichts blauen und weißen Indig, gibt beim Erhitzen einen bläulichen scharf riechenden Rauch, welcher über Wasser aufgefangen sich als schöner Indigo niederschlägt, und hinterläßt einen grau-

rothen, geschmacklose Feuchtigkeit anziehenden Rückstand. Vor dem Löthrohr erhitzt wird er weiß, alkalisch und schwefelig schmeckend; mit Salzsäure entwickelt er Schwefelwasserstoff. Der Niederschlag ist demnach ein Gemisch von blauem und weißem Indigo mit schwefelsaurem Kalk.

3 Thl. Blätter mit 1 Thl. reiner Salpetersäure stehen gelassen, färben sich rostgelb. Gießt man 8 Thl. Wasser zu, nachdem man das Gemisch zerrieben, läßt dann noch einige Tage stehen und kocht auf, so besitzt die abfiltrirte Flüssigkeit eine glänzend goldgelbe Farbe und einen bittern Geschmack. Bis zur Trockniß verdampft bläht sich der Rückstand auf, verkohlt sich, entzündet sich zuletzt und brennt schnell zu Asche. Setzt man der Flüssigkeit kaltes Wasser zu, so bildet sich ein weißgelblicher geschmackloser Niederschlag, welcher die Hälfte seines Gewichts weißen Indigo enthält.

Mit sehr verdünnter Salpetersäure und verdünnter Salzsäure beobachtet man ähnliche Erscheinungen wie bei Anwendung verdünnter Schwefelsäure, mit dem Unterschied, daß man mit Salzsäure nur sehr wenig Indigo erhält.

16 Thl. Blätter mit 1 Thl. Aetzkali und 64 Thl. Wasser zusammengebracht, werden auffallend frisch und glänzend grün, ohne sich anscheinend zu verändern. Die nach 18 Stunden abgepresste Flüssigkeit ist grünlich, und setzt ein grünes nach und nach in Indigo übergehendes Pulver ab. Die abgedampfte Flüssigkeit gibt in den Bade ein durchsichtiges in schiefen Prismen mit rhombischen Flächen krystallisiertes Salz, welches in seinem Krystallwasser schmilzt, in der Hitze matt wird, sich stark aufbläht, Blau wird und eine metallisch glänzende Hohlle hinterläßt. Es ist eine Verbindung der Basis des Indigos oder Indigosäure mit Kalk und Kali.

3a Thl. Blätter mit 128 Thl. Wasser und 2 Thl. chloresäurem Kali färben sich schöner grün und werden anschei-

nend nicht verändert. Nach 36 Stunden wird das Wasser grünlich, setzt nach dem Filtriren Indigo ab und wird stinkend.

Mit frischem Urin bleiben die Blätter lange Zeit frisch; die Flüssigkeit bedeckt sich mit einem metallglänzenden Häutchen, wird äußerst übelriechend, gibt aber keine Spur Indigo.

1 Pf. Blätter mit 8 Pf. siedendem Wasser infundirt und bis zum Erkalten stehen gelassen, gab ein prächtig grün gefärbtes Infusum. Die ausgepressten und getrockneten Blätter waren blau-schwarz geworden und hatten 3vj 3vj an Gewicht verloren. Die grüne Flüssigkeit färbte sich allmählig gelbbraun und gab nach vorsichtigem Verdampfen 3j 3ij eines braunen herbe und bitter schmeckenden Extractes, welches an der Luft Feuchtigkeit anzog. Alkohol löste davon 3v Gr. xxvj. Der nicht in Alkohol lösliche Theil blähte sich beim Erhitzen unter Ausstossung eines fast animalischen Geruches auf und gab eine blauschwarze, schwer einzuäschernde Kohle und zuletzt eine dem Volum der Kohle gleiche Menge einer röthlichweißen Asche.

Die vorhergehenden Versuche zeigten, daß die Blätter der Indigoferen Sauerstoff aufnehmen, Stickstoffgas ausgeben, daß sie die atmosphärische Luft und das Wasser zersetzen, um sich deren Sauerstoffs zu bemächtigen, und daß diese Erscheinung nicht nur bei jeder Temperatur, sondern auch unter allen Umständen stattfindet, wo der Sauerstoff sich schwach gebunden vorfindet. Allein diese Erscheinung hat nicht blos die Trennung des weißen Indigo's und die Bildung des blauen Indigs zum Zweck, denn die ganze und lebende Pflanze absorbirt eben so gut den Sauerstoff der atmosphärischen Luft, was einen besondern Zweck der dies verrichtenden Organe und ein noch unbekanntes Resultat vermuthen läßt.

Man muß daher die bei der Maceration der Pflanze nach den gewöhnlichen Methoden auftretenden Erscheinungen nicht mit denen einer einfachen Gährung verwechseln; denn in dem Maße als der von der Zersetzung des Wassers herrührende Sauerstoff gebunden wird, entwickelt sich Stickstoff, welcher sich mit dem frei gewordenen Wasserstoff zu Ammoniak verbindet. Der Wasserstoff verbindet sich ferner mit dem in der Pflanze vorhandenen Schwefel und Phosphor zu Schwefelwasserstoff und Phosphorwasserstoff, welche theils gasförmig entweichen, theils sich in dem überschüssig vorhandenen Wasser auflösen. Es ist deswegen auch nicht mehr so überraschend, daß die von der Maceration herrührende Flüssigkeit, obgleich mit den löslichen Theilen der Pflanze geschwängert, specifisch leichter wird als das angewandte Wasser, in dem Maße als sich der Indigo daraus absetzt, eine bis jetzt noch nicht gemachte Beobachtung, welche von der größten Wichtigkeit ist, weil sie zu einer andern ihr nicht nachstehenden führt. Es ist die der Bildung des blauen Indigo's, welche nur von einem Momente abhängt und der Uebergang der Schwefel- und Phosphor-Verbindungen in schwefelsaure und phosphorsaure. Ist dieser Moment verloren oder vernachlässigt, so ist es schwer das Ganze wieder in den früheren Zustand zurückzuführen, was unglücklicherweise nur allzuoft den Verlust des Inhaltes einer ganzen Weichküpe und der Rührküpe nach sich zieht.

Nach dem Vorhergehenden hat das Rühren den Zweck, die kleinsten Theilchen des weißen Indigs mit so viel als möglich Sauerstoff in Berührung zu bringen. Andererseits kann das Wasser nicht zersetzt werden, ohne daß die Pflanze gleichzeitig dieselbe Veränderung erleidet. Allein in welchem Verbindungs-Zustande befinden sich die beiden Basen der Pflanze, der Schwefel und Phosphor, um eine Reihe so wichtiger Erscheinungen hervorzubringen, und welcher Na-

tur ist die oben Indigosäure genannte Säure, deren meiste Verbindungen regelmäßige Formen annehmen können und fast immer ein färbendes Radikal zeigen?

Die Analyse der Pflanze, welche Herr Herminier in demselben Jahre (1811) machte, konnte derselbe nur aus dem Gedächtniß mittheilen. Er fand:

Wasser

Bitteres Extract

Weissen Indigo

Indigosäure mit Essigsäure verbunden

Phosphorsäuren und schwefelsaur'en Kalk, während und nach der Analyse

Chlorcalcium und Natrium

Rieselerde

Alaunerde

Eisen

2 vegetabilische dem Wachs und dem Oel analoge Materialien eine besondere, vollständig in Alkohol lösliche, aus dem Extract ausgezogene Substanz.

Denkschrift zur Geschichte der Wechselwirthschaft *)

von

H r. M a c a i r e.

Unter den zahlreichen Verbesserungen, womit die Agrikultur während dem Anfang dieses Jahrhunderts bereichert worden ist, war unstreitig die Ausbreitung der Theorie und Praxis der Wechselwirthschaft eine der wichtigsten. Es ist bekannt,

*) Wir theilen diese Abhandlung unverkürzt mit, weil wir die wichtigen Aufschlüsse, die sie über einige der einflußreichsten und merkwürdigsten Thatsachen liefert, der Aufmerksamkeit eines jeden Mannes von Bildung für werth halten. d. R.