

XLIII.

*Ueber die Gewinnung des Indigo's aus dem
Polygonum tinctorium.*

Von

BAUDRIMONT.

(Aus einem Briefe an Hrn. Chevreul. *Compt. rend. T. VII. p. 673.*)

Die Stengel von *Polygonum tinctorium* enthalten keine bemerkbare Spur von Indigo; diese Materie befindet sich nur in dem Parenchym der Blätter; die Blattrippen, welche gefäßartige Ausbreitungen der Stiele sind, enthalten eben so wenig davon wie diese. Sie zeigt unter dem Mikroskop nicht die geringste organische Form und scheint eine chemische Auflösung in einer ergossenen Flüssigkeit zu sein, welche das Zellgewebe des Parenchyms umgiebt. Wenn die Blätter des *Polygonum tinctorium* alt werden und zu welken beginnen, so werden sie blau, und zwar fängt dieses Blauwerden, wenn sie nicht zerquetscht worden sind, immer an dem oberen Theile des Blattes an. Mir schien diese Wirkung durch den Sauerstoff *unter Einfluss des Sonnenlichts* hervorgebracht zu werden.

Sich selbst beim Zutritt der Luft überlassen, schimmelt und fault der Saft der Blätter dieser Pflanze, ohne mehr als Spuren einer Anzeige von Gegenwart des Indigo's zu geben.

Die Infusion der Blätter giebt viel deutlichere Zeichen des Indigo's; die Wände des Gefäßes, in dem sie sich befindet, werden tief purpurblau.

Durch Hinzufügen von Kalkwasser und Bewegung erhält man Indigo; indessen nur einen Theil von dem, welcher in den Blättern vorhanden ist, und nicht allen, wie ich mich durch wiederholte Versuche überzeugt habe.

Da mich diese Versuche nicht befriedigten, so suchte ich Indigo aus Blättern zu gewinnen, welche eine Menge von blauen Flecken besaßen, und wandte dazu die desoxydirenden oder hydrogenisirenden Verfahrungsweisen an, von welchen bekannt ist, dass sie das Indigblau entfärben. Ich versuchte unter andern die Wirkung des Zinks und der verdünnten Schwefelsäure, um zu sehen, ob der Wasserstoff sich nicht im Entstehungsmomente mit dem Blau der Blätter vereinigte, und nach zwölf Stunden fand ich die Flüssigkeiten in meinen Gefäßen angefüllt mit Indigo von sehr schöner Tiefe. Ich wollte wissen,

ob ich diess der Schwefelsäure oder dem Zink zuschreiben müsste, indem ich überhaupt glaubte, der Wasserstoff könne kein Indigblau liefern, stellte daher Versuche an, einerseits nur mit Zink, andrerseits nur mit Schwefelsäure, und fand sehr bald, dass Alles von dieser Säure ausginge.

Unter allen Modificationen der Verfahrungsarten, welche ich befolgt habe, hat mir folgende die besten Dienste geleistet, und ich schlage allen denjenigen Personen vor, dieselbe zu befolgen, welche Blätter von *Polygonum tinctorium* besitzen und diese Versuche wiederholen wollen:

Man giesse kochendes Wasser auf die Blätter von *Polygonum tinctorium*, doch nur so viel, dass dieselben davon bedeckt werden. Man lasse die Infusion 12 Stunden stehen, filtrire und füge zweimal von Neuem Wasser hinzu.

Nach dieser letzten Behandlung sind die Blätter erweicht, schleimig und geben kaum noch Indigo. Die Infusionsflüssigkeiten vermische man ungefähr mit einem Procent Schwefelsäure, rühre um und lasse das Gemenge in einem Gefässe mit weiter Mündung an der offenen Luft stehen. Es bildet sich alsbald ein grüner Niederschlag, dessen Menge und Farbe sich äusserst schnell vermehrt. Nach vierundzwanzig Stunden enthält die Flüssigkeit vielen Indigo, den man durch Decantation und Filtration sammeln kann. Es ist sehr schwierig, die Flüssigkeiten, welche den wasserhaltigen Indigo enthalten, zu filtriren, da sich diese Substanz auf dem Filter absetzt und die Poren desselben fast vollkommen verstopft. Diese Unbequemlichkeit kann man umgehen, wenn man die Flüssigkeiten bis zum Kochen erhitzt: der Indigo ballt sich dabei zusammen und jener Umstand verschwindet.

Der Indigo ist nun im wasserhaltigen Zustande und verliert durch das Trocknen beträchtlich an Volumen. Wenn er bei der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre getrocknet ist, enthält er noch 0,15 Wasser, welches er bei 50° verliert. Er stellt jetzt eine zähe Masse von tiefer grün-blauer Farbe dar; der Alkohol trennt davon eine rothe Substanz, und die Auflösungen der kohlensauren Alkalien entziehen ihm eine beträchtliche Menge einer grünen Materie, welche vielleicht Indigo ist, der durch den Sauerstoff noch nicht hinreichend verändert worden sein mag.

Durch einen Versuch, welcher bei Hrn. Vilmorin angestellt worden ist, hat man sich überzeugt, dass dieser Indigo zum Färben sehr geeignet war.

Obgleich der Indig, den ich durch das oben beschriebene Verfahren erhalten hatte, mir nicht in demselben Zustande zu sein scheint, wie der im Handel vorkommende, so ist doch die Einwirkung des Sauerstoffs ganz unerlässlich, um ihm nach der Fällung durch Schwefelsäure eine blaue Farbe zu geben. Ich habe mich zu wiederholten Malen davon überzeugt, indem ich starke Infusionen von *Polygonum tinctorium* in Flaschen goss, welche mit Kohlensäure gefüllt waren, unmittelbar darauf Schwefelsäure hinzufügte und sie dann hermetisch verschloss. Es erzeugt sich in diesem Falle durchaus kein blauer Indigo.

Ich habe die Einwirkung des rothen schwefelsauren Manganoxyduls auf die Infusion von *Polygonum tinctorium* untersucht, um zu sehen, ob sich der Indigo nicht schleuniger bläute als mit der Säure; ich habe aber nicht bemerkt, dass es eine schnellere Wirkung hervorbrächte als die Säure allein.

Alle Säuren bringen dieselbe Wirkung hervor wie die Schwefelsäure, aber in sehr veränderlichem Grade; zuweilen ist sie kaum bemerkbar.

Durch Wägungen in doppelten Filtern habe ich in mehreren Versuchen gefunden, dass die Blätter von *Polygonum tinctorium* zwei Procent Indigo enthalten, welchen man durch Schwefelsäure erhält. Diese Quantität wird ohne Zweifel sehr beträchtlich erscheinen, wenn man überhaupt bemerkt, dass dieser Indigo viel reiner ist als der im Handel, welcher, nach Ihren eigenen Untersuchungen, bis gegen 22 % unverbrennliche Substanzen enthalten kann, und ich zweifele nicht, dass das *Polygonum tinctorium* eine vortreffliche Acquisition für unsere Landwirthschaft sei; denn diese Pflanze wird selbst auf mageren Bodenarten wachsen können, wo die Runkelrübe nicht mehr fortkommt. Man könnte vielleicht bei der Anwendung der Samenkörner, um die Pflanze zu ziehen, auf Unbequemlichkeiten stossen, da diese eine ziemlich hohe Temperatur verlangen, und es könnte leicht der Fall sein, dass man genöthigt wäre, sie auf Mistbeeten zu säen; aber ich habe eine

Uebersetzung der *chinesischen Encyclopädie* in den Händen *), welche von den Indigo gebenden Pflanzen handelt, und ich sehe daraus, dass die Chinesen die Wurzel des *Polygonum tinctorium* in Silo's aufbewahren, nachdem sie dieselben leicht getrocknet haben. Wenn der Winter vorüber ist, so stecken sie sie wieder in Löcher, welche sie in schiefer Richtung mit einem pfriemförmigen Pflanzstock stechen. Obgleich ich dieses Pflanzverfahren nicht versucht habe, so bin ich doch überzeugt, dass es gelingen wird. Ich habe oft Gelegenheit gehabt, Stengel von *Polygonum tinctorium* zu pflanzen, und sie haben immer Wurzel geschlagen, wenn sie einen Knoten zeigten und hinreichend begossen wurden.

Ich habe eine sehr grosse Anzahl von Versuchen über den Indigo angestellt und Gelegenheit gehabt, alle die bekannten zu beurtheilen; dabei bin ich zu dem Schluss gekommen, dass, eben so wie Sie es in Ihrem *Traité d'Analyse organique* ausgesprochen haben, der weisse Indigo hydrogenisirter blauer Indigo ist, und nicht desoxydirter; ich konnte mich aber in keinem Falle der Meinung des Herrn Dumas anschliessen, welcher den Indigo als eine Art von Alkohol betrachtet; die erstere Betrachtungsweise giebt bis jetzt eine hinreichende Erklärung aller beobachteten Erscheinungen.

In der That gestattet der Gesichtspunct, den Sie mit so vieler Umsicht aufgestellt haben, folgende Annahmen:

1) Der blaue Indigo ist ein zusammengesetztes Radical, welches sich mit andern, z. B. dem Cyan, ohne Substitution verbinden kann; 2) der weisse Indigo ist eine Wasserstoffsäure oder ein Wasserstoffindigotür. In diesem Falle müsste der blaue Indigo den Namen *Indigogen* erhalten, gerade der Meinung einiger Chemiker entgegengesetzt, welche diesen Namen dem weissen Indigo gegeben haben. Es wird dann der Indigo als eine Wasserstoffsäure verbunden sein mit einer organischen Basis, oder einer andern Substanz, welche in den Indigoferen dieselbe Rolle spielen kann; die Schwefelsäure würde sich mit dieser Basis vereinigen, die Indigowasserstoffsäure austreiben; diese würde durch den Sauerstoff der atmosphärischen Luft,

*) Diese Uebersetzung ist von Herrn Stanislaus Julien; Mitglied des Instituts; ich verdanke sie der Gefälligkeit des Herrn Baron von Meyendorff.

die sich des Wasserstoffs bemächtigt, zersetzt und der blaue Indigo frei werden. Der Kalk würde darauf einwirken, indem er sich mit der Indigowasserstoffsäure vereinigte, Wasser und Indigo-Calcium bildete, während er die organische Basis austriebe, welche aufgelöst bleiben würde; das Indigotür ist indessen so unbeständig, dass es durch den Einfluss des Sauerstoffs und der Kohlensäure der atmosphärischen Luft zersetzt werden würde.

Wenn man den Kalk anwendet, um den Indigo zu gewinnen, so muss nach dieser Theorie die atmosphärische Luft Kohlensäure enthalten, um den blauen Indigo in Freiheit zu setzen.

Es wäre interessant zu sehen, ob sich der Indigo mit den Metallen vereinigen könnte, und welches wohl die Basis sei, an welche der Indigowasserstoff in dem *Polygonum tinctorium* gebunden ist. Ich habe zwar einige Versuche angestellt, um diese Thatsachen aufzuklären; aber da ich nicht Hoffnung habe, sie jemals fortzusetzen, so überlasse ich sie denjenigen, welche sich damit beschäftigen wollen.

Es könnte noch möglich sein, dass der Niederschlag, welchen man durch Fällung der Infusion von *Polygonum tinctorium* durch Schwefelsäure erhält, eine Verbindung von Indigo mit dieser Säure wäre; ich habe darüber einige Versuche anstellen wollen, wozu mir indessen die Zeit fehlte.

XLIV.

Anwendung des Farbstoffes des Polygonum tinctorium in der Färberei.

(Compt. rend. T. VII, p. 741.)

Herr Jaume Saint-Hilaire legte am 22. October der Academie zu Paris zwei Proben Leinwand vor, von denen die eine mit Indigo aus *Polygonum tinctorium*, die andere mit bengalischem Indigo gefärbt war.

In dem Schreiben, welches diese Sendung begleitet, sagt Herr Jaume Saint-Hilaire: „Man wird bemerken, dass die Farbe, welche auf beiden Proben sehr schön ist, viel gleichförmiger auf der ist, welche mit *Polygonum* gefärbt wurde,