

Siebenter Abschnitt.

Farbstoffe.

§. 166. Farbstoffe, welche noch nicht fertig gebildet in der Pflanze vorhanden sind.

LACCA MUSCI.

Lacca musica. — Lackmus.

Einige Flechten liefern bei der Behandlung mit ammoniakalischen Flüssigkeiten unter Zutritt der atmosphärischen Luft einen rothen Farbstoff, Orseille, Archil, Cudbear, Persio, der durch geeignete Behandlung in einen blauen, Lackmus, übergeführt werden kann. Es werden indessen gewöhnlich nicht beide Farbstoffe zugleich, deren Darstellung ausserdem als ein Fabrikgeheimniss behandelt wird, in denselben Fabriken bereitet, sondern der rothe besonders in England, Frankreich und Deutschland, der blaue vorzüglich in Holland. Nach *Pereira* gewinnt man in England aus *Roccella tinctoria* allein Orseille, aus *Lecanora tartarea* rothen und blauen Persio. Die Flechten, welche auf diese Farbstoffe verarbeitet werden, sind besonders: 1) *Roccella tinctoria* DC. mit ihren Varietäten *R. phycopsis* und *R. fuciformis*, welche an den felsigen Küsten der kanarischen Inseln, Azoren, des Kap, Südamerikas, des südlichen Frankreich und Englands vorkommen. Sie wurden früher ausschliesslich in Holland zur Bereitung des Lackmus verwendet, sind aber jetzt von der folgenden Flechte verdrängt; 2) *Lecanora tartarea* Ach., welche an felsigen Küsten von Schweden, Norwegen und Schottland so häufig vorkommt, dass ganze Schiffsladungen derselben nach England zur Gewinnung des Cudbear und nach Holland zu der des Lackmus versendet werden; 3) *Pertusaria communis* Fries.; sie ist auf den Basalten des Rhöngebirges sehr häufig und wird in Eisenach zu rothem und blauem Farbstoff verarbeitet, findet sich aber auch in der Auvergne und den Pyrenäen. Sie kommt häufig zugleich mit andern Flechten vor, die keinen Farbstoff liefern, und kann von diesen durch ihr Verhalten gegen Ammoniak unterschieden werden, welches mit den echten Flechten ein schönrothes, mit den unechten nur ein schmutzigbraunes Pigment giebt.

Das Lackmus wird, wie schon oben erwähnt wurde, in Holland bereitet, indem man die gemahlenen Flechten einige Tage lang mit einer gleichen Gewichtsmenge Urin, der mit $\frac{1}{20}$ gelöschem Kalk und eben so viel Alaun versetzt ist, mazeriert und etwa einen Monat hindurch der Gährung überlässt. Das weitere Verfahren ist unbe-

kannt. Es kommt in kleinen, quadratischen, leichten, zerreiblichen, matten, dunkelblauen, im Bruche erdigen Kuchen oder Tafeln in den Handel und enthält eine grosse Menge Kreide, Sand, Flechtenüberreste und ein beim Erhitzen als kohlen-saures Ammoniak sich verflüchtigendes Ammoniaksalz, häufig auch eine Beimengung von Indigo. Der violette Farbstoff des Lackmus löst sich in Wasser und Alkohol, wird durch Säuren roth, durch Alkalien dagegen wieder blau gefärbt und gleich dem Indigo durch desoxydierende Mittel entfärbt. Das Lackmusroth ist verschieden von der Orseille, da es durch Basen blau gefärbt wird.

Die Orseille ist ein tief purpurrother Teig von ammoniakalischem Geruch und wird durch Säuren heller roth gefärbt. Sie wird nach *Pereira* auf die Weise aus der *Rocella* bereitet, dass man die gemahlenen Flechten mit einer ammoniakalischen Flüssigkeit in irdenen Gefässen in einem durch Dampf erwärmten Raum digeriert. Die ammoniakalische Flüssigkeit wird durch Destillation eines Gemenges von Aetzkalk, unreinem Salmiak oder schwefelsaurem Ammoniak und Wasser gewonnen, oder man bedient sich der schon oben beim Lackmus erwähnten Flüssigkeit. Durch Basen wird die Orseille nicht gebläut.

Der rothe Persio, Cudbear, wird auf dieselbe Weise aus der *Lecanora tartarea* wie Orseille dargestellt und als ein fester, dunkel violetter, stark und angenehm riechender Teig, welcher noch zahlreiche Pflanzenreste und weisse Punkte eines Salzes erkennen lässt, oder als ein trocknes Pulver in den Handel gebracht und besonders zum Färben von Zeugen verwendet.

Nach *Kane* besteht das käufliche Lackmus wesentlich aus 4 an Ammoniak, Kali etc. gebundenen Farbstoffen, nämlich Erythrolein, Erythrolitmin, Azolitmin und Spaniolitmin. Das Erythrolein, $26C\ 44H\ 4O$, ist ein bei gewöhnlicher Temperatur halb, bei 38° ganz flüssiger rother Farbstoff von ölicher Konsistenz, der sich in Wasser nur sehr wenig, mehr in Alkohol und Aether mit schön rother Farbe und in Ammoniak mit reiner Purpurfarbe löst, in Terpenthin unlöslich ist und durch Alkalien nicht blau gefärbt wird. — Das Erythrolitmin, $26C\ 44H\ 12O$, bildet die Hauptmasse des im Lackmus vorhandenen Farbstoffs und bedingt die Haupteigenschaften desselben. Es ist ein rein hellrothes, wenig in Wasser und Aether, leicht und mit tieferer Farbe in Alkohol, mit blauer Farbe in Kalilauge lösliches Pulver. — Das Azolitmin, $18C\ 20H\ 2N\ 10O$, ist ein dunkel braunröthliches, in Alkalien mit lackmusblauer Farbe, in Wasser wenig, in Alkohol und Aether gar nicht lösliches Pulver. — Das Spaniolitmin, $18C\ 14H\ 16O$, ist nur in geringer Menge und nicht in jedem Lackmus vorhanden, von hellrother Farbe, wenig löslich in Wasser, unlöslich in Alkohol und Aether und wird durch Alkalien blau gefärbt.

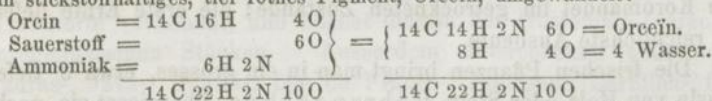
Die oben genannten Flechten enthalten eine Reihe ternärer stickstofffreier Chromogene, welche bei der Einwirkung von Ammoniak, Feuchtigkeit und Luft rothe stickstoffhaltige Pigmente erzeugen. Dahin gehören:

1. Die Erythrinsäure, $20C\ 22H\ 10O$, der wichtigste Bestandtheil der *Rocella tinctoria*, ist eine schwache Säure, farb- und geruchlos, in kaltem Wasser sehr schwer und erst in 240 Th. heissem Wasser löslich,

4. Evernsäure, $34C\ 32H\ 14O$ *Stenhouse*, in *Evernia prunastri* aufgefunden, ist leicht löslich in heissem Alkohol und Aether, nur spurweise in kochendem Wasser, spaltet sich in Everninsäure und Orsellinsäure und letztere wieder in Orcin und Kohlensäure.

5. Gyrophorsäure, $36C\ 36H\ 15O$, aus *Gyrophora*arten und *Lecanora tartarea* dargestellt, zerfällt durch längeres Kochen mit Alkali oder Kalk zuletzt in Orcin und Kohlensäure.

Das Orcin, ein Zersetzungsprodukt farbloser Flechtenstoffe, enthält im krystallisierten Zustande noch 2 At. Wasser, krystallisiert in grossen, farblosen, vierseitigen Prismen, ist in Wasser und Alkohol sehr löslich, schmeckt stark, aber etwas ekelhaft süss, sublimiert beim Erhitzen und wird unter gleichzeitiger Einwirkung von Luft, Wasser und Ammoniak in ein stickstoffhaltiges, tief rothes Pigment, Orcein, umgewandelt:



Das Orcein, Orceinsäure, $14C\ 14H\ 2N\ 6O$, verhält sich wie eine Säure, giebt mit Ammoniak eine tief rothe, mit Kali und Natron eine violette Lösung. Die Orceinlösung wird durch Schwefelwasserstoff entfärbt, aber die Farbe durch Sättigen des Schwefelwasserstoffs mit einem Alkali wieder hergestellt.

In der käuflichen Orseille fand *Kane*: 1) Azoërythrin; es ist unlöslich in Wasser, Alkohol und Aether, löslich in alkalischen Flüssigkeiten mit weinrother Farbe; 2) Orcein, ein hochrothes, wenig in Wasser und Aether, leicht in Alkohol mit karmoisinrother und in alkalischen Flüssigkeiten mit prächtig purpurrother Farbe lösliches Pulver; 3) Erythroleinsäure, eine karmoisinrothe, bei gewöhnlicher Temperatur halb flüssige, in Aether lösliche Substanz, die durch Alkalien prächtig purpurroth gefärbt wird.

Das Lackmus in Fleckchen oder Tournesol, *Bezetta caerulea*, wird aus dem an den Küsten des Mittelmeeres einheimischen Färberkroton, *Crotophora tinctoria* *Juss.*, einer Euphorbiacee, dargestellt, indem man leinene Lappen mit dem bläulich-grünen Saft tränkt, der durch Auspressen der frischen Pflanze erhalten wird, und diese nach dem Trocknen der Ausdünstung in anfangender Gährung begriffenen Pferdemitos aussetzt. Durch die ammoniakalischen Dämpfe desselben nimmt die Leinwand eine schön blaue Farbe an, indem der Farbstoff mit dem Ammoniak in Verbindung tritt. Um die Leinwand stärker zu färben, wiederholt man die Operation mit Saft, dem Urin beigemischt wurde, und lässt sie dann so lange mit dem Mist in Berührung, bis sie eine purpurrothe oder grüne Farbe angenommen hat. — Die Tournesollappen werden vorzüglich in Holland zur Färbung der Käserinde benutzt.

INDICUM.

Pigmentum indicum. — Indigo, Indig.

Das Chromogen des Indigo ist im Pflanzenreich sehr verbreitet und, wie es scheint, meist im aufgelösten Zustande in der lebenden Pflanze enthalten. Es findet sich besonders in den verschiedenen Arten der zu den Papilionaceen gehörenden Gattung *Indigofera*, ferner

in dem Waid, *Isatis tinctoria*, in *Polygonum tinctorium*, *Wrightia tinctoria*, *Asclepias tingens*, *Spilanthes tinctoria*, *Tankervillea Cantoniensis*, *Mercurialis annua* und *perennis* etc.

Zur Bereitung des Indigo werden vorzüglich *Indigofera tinctoria*, *I. disperma*, *I. Anil*, *I. argentea* und *I. pseudo-tinctoria* in Ost- und Westindien, Brasilien, Aegypten, den mascarenischen Inseln, neuerdings auch am Kaukasus etc. kultiviert. Man erntet die Pflanzen in Amerika 2 mal, in Ost-Indien 3–4 mal kurz vor dem Aufblühen und verarbeitet sie gewöhnlich frisch, seltner wie auf der Küste von Koromandel im getrockneten Zustande; die erste Ernte liefert die reichlichste Ausbeute.

Die frischen Pflanzen bringt man in ein grosses, etwa 3' tiefes Bassin von Holz oder Stein, Gährungsküpe, übergiesst sie, nachdem sie mit Brettern oder Bambusgeflecht beschwert sind, mit Wasser von 25°, so dass sie von demselben vollständig bedeckt sind, und lässt sie so stehen. Die Masse geht bald in Gährung über unter Entwicklung von Kohlensäure, Stickstoff und Wasserstoff, geräth ins Steigen und bildet auf der Oberfläche einen reichlichen Schaum. Die Gährung ist in etwa 12–15 Stunden beendet, wenn der Schaum sich vermindert und eine purpurrothe oder kupferrothe Farbe annimmt. Dann zieht man die über den Pflanzen befindliche gelbliche Flüssigkeit durch Hähne in ein niedriger stehendes Bassin, Schlagküpe, und bringt in die Gährungsküpe, nachdem die benutzten Pflanzen entfernt sind, frisches Material, das derselben Operation unterworfen wird. Die in die Schlagküpe geleitete klare Flüssigkeit, welche das Indichromogen gelöst enthält, wird nun von den Arbeitern mit hölzernen Schaufeln $1\frac{1}{2}$ –2 Stunden in Bewegung gesetzt und dadurch mit der Luft in möglichst vielfältige Berührung gebracht, bis sich der Indigo als ein dichter, höchst feiner Niederschlag ausscheidet. Das Ausscheiden desselben wird häufig durch einen Zuschlag von Kalkwasser oder Alkali befördert, der aber die Qualität des Indigo verringert. 1000 Th. der Flüssigkeit liefern 0,5–0,75 Indigo. Nachdem sich dieser vollständig niedergeschlagen hat, wird die klare Flüssigkeit abgezogen und der Indigobrei entweder noch mit Wasser ausgekocht oder sogleich in flache Kästen mit durchlöcherter Boden, die mit Baumwollenzeug ausgelegt sind, zum Abfließen der Flüssigkeit gebracht, der steife Brei durch Auspressen von derselben befreit, in Stücke zerschnitten und in Trockenhäusern vollständig ausgetrocknet.

Zur Gewinnung des Indigo aus getrockneten Pflanzen werden diese von den Stengeln befreit, grob gemahlen und fest in Kisten verpackt aufbewahrt. Dabei erwärmt sich das Pulver und erleidet eine Veränderung, durch welche der Farbstoff, der für sich in Wasser unlöslich ist, mit Wasser ausgezogen werden kann. Das Pulver wird dann in der Einweichküpe mit dem 4–5fachen Volumen Wasser 2 Stun-

den mazeriert, darauf durch ein Seihetuch in die Schlagküpe gefüllt und auf die oben beschriebene Weise zu Gute gemacht. 100 Th. trockner Blätter liefern $1\frac{3}{4}$ –2 Th. Indigo.

Die Güte des Indigo, eines Gemenges von Indigblau, Indigleim, Indigbraun und Indigroth, welches ausserdem Wasser, eine reichliche Menge von Salzen, Kalk oder Ammoniak und zuweilen als Verfälschung Stärke, Harz, Berlinerblau etc. enthält, hängt von dem Gehalt an Indigblau ab, der im Mittel 40–50% beträgt, aber von 20–80% variieren kann. Der geschätzteste Indigo ist der von Bengalen, der in Würfelform vorkommt, und nächst diesem der Guatemala-Indigo in unregelmässigen Stücken. Ausserdem unterscheidet man noch Madras-, Java-, Manila-, Isle de France-, Bourbon-, Carolina-, Caracas-, Brasil-, ägyptischen Indigo etc., von denen wiederum verschiedene Sorten vorkommen. Ein guter Indigo muss locker und so leicht sein, dass er auf dem Wasser schwimmt, im frischen Bruch eine matte, gleichförmige, feinerdige, rein blaue Oberfläche zeigen und beim Reiben mit einem glatten Körper einen starken, mehr gold- als kupferähnlichen Metallglanz erhalten. Indigo von violetter, rother, Purpur- oder Kupfer-Farbe und dichtem, glänzendem Bruch ist minder reich an Indigblau und daher auch nicht so geschätzt. Da die Güte des Indigo nach den äusseren Merkmalen nur schwierig zu bestimmen ist, so wendet man für die Beurtheilung sogenannte Indigproben an, durch welche man den Gehalt des rohen Indigo an Indigblau entweder relativ oder absolut erfährt.

Das Chromogen des Indigo, das Indigweiss, $16C_{12}H_{22}N_2O$, findet sich im Zellsaft der betreffenden Pflanzen, da es für sich in Wasser unlöslich ist, mit einer andern Substanz verbunden, welche seine Löslichkeit vermittelt. Es müsste demnach ein einfaches Ausziehen mit Wasser genügen, um den Farbstoff der Pflanze vollständig zu entziehen; da indessen durch den Einfluss der atmosphärischen Luft ein Theil des Indigweisses theils schon in der Pflanze selbst, theils auch bei der Bearbeitung in Indigblau oxydiert wird und somit verloren gehen würde, so wird die Gährung nöthig, damit der Wasserstoff des zersetzten Wassers das Indigblau reduziere, während der Sauerstoff desselben zur Bildung der entweichenden Kohlensäure verwendet wird. In der Schlagküpe wird das Indigweiss durch den Sauerstoff der atmosphärischen Luft zu Indigblau oxydiert und als solches mit den oben genannten Stoffen niedergeschlagen. In der Färberei schlägt man den entgegengesetzten Weg ein, indem man den Indigo durch gleichzeitige Einwirkung einer reduzierenden Substanz und eines Alkali als Indigweiss auflöst und mittelst dieser Auflösung vegetabilischen Faserstoff oder Wolle beim nachherigen Zutritt von Sauerstoff blau färbt. Das Indigweiss bildet ein grauweisses krystallinisches Pulver, ist schwerer als Wasser, löst sich in Alkohol und Aether, in Vitriolöl mit Purpurfarbe und vereinigt sich sehr leicht mit Sauerstoff.

Das Indigblau, Indigotin, $16C_{10}H_{8}N_2O$, bildet den Rückstand, wenn Indigo mit verdünnten Säuren und Alkalien so wie mit Alkohol behandelt ist, und kann durch Auflösen oder Sublimation völlig rein dargestellt werden. Das auf nassem Wege bereitete Indigblau zeigt einen Stich ins Purpurrothe, wird beim Reiben kupferglänzend, aber beim Pulvern

wieder blau. Das sublimierte Indigblau bildet purpurfarbige blättrige Krystalle, deren Form nach *Laurent* ein sechsseitiges Prisma ist. Das Indigblau ist geschmack- und geruchlos, in Wasser, Aether, verdünnten Säuren und Alkalien unlöslich; Alkohol, Olivenöl und Terpenthinöl färben sich beim Kochen damit blau, werden aber beim Erkalten wieder farblos.

Der Indigleim, aus dem rohen Indigo durch Digestion mit verdünnten Säuren ausgezogen, bildet eine gelbbraune, durchsichtige und glänzende Masse, ist in Wasser löslich, schmilzt beim Erhitzen und geht mit Säuren und Alkalien Verbindungen ein.

Das Indigbraun wird durch Aetzkali aus dem Indigo ausgezogen, ist im reinen Zustande eine amorphe, braune, geschmacklose Masse, in reinem Wasser wenig löslich, wird von Alkalien mit tief dunkelbrauner Farbe gelöst und bildet mit Baryt und Kalk schwer lösliche oder unlösliche Verbindungen.

Das Indigroth, durch Alkohol von 0,83 aus dem Indigo, nachdem er mit Säuren und Alkali behandelt war, ausgezogen, ist rothbraun, unlöslich in Wasser, verdünnten Säuren und Alkalien, wird von Alkohol und Aether mit dunkelrother Farbe gelöst, bildet mit konzentrierter Schwefelsäure eine dunkelgelbe Lösung, die durch Wasser gefällt wird, und sublimiert beim Erhitzen im luftleeren Raum in farblosen Krystallen, die durch Oxydation in ein rothes Harz übergehen.

Die Auflösung des rohen Indigo in Vitriolöl, *Solutio Indici*, enthält neben freier Schwefelsäure als Hauptbestandtheile Indigblauschwefelsäure und Indigblauunterschwefelsäure und ausserdem Verbindungen von Schwefelsäure mit Indigleim, Indigbraun und Indigroth.

§. 167. Farbstoffe, welche schon fertig gebildet in der Pflanze vorhanden sind.

ORELLANA.

Orleana, Arnotta, Urucu, Roucou, Orlean.

Der Orlean findet sich als ein rother klebender Ueberzug der Samen von *Bixa Orellana* L., einer im tropischen Amerika einheimischen, in Ostindien kultivierten baumartigen Bixacee. Die umgekehrt-eiförmigen, 2''' langen Samen stehen in mehreren Reihen an zwei wandständigen Samenträgern in einer fast nierenförmigen, zusammengedrückten, 1¼" langen und 1½" breiten, einfährigen, 2 klappigen, aussen mit steifen Borsten besetzten Kapselform. Man gewinnt den Orlean, indem man die Samen entweder unmittelbar unter Wasser gegen einander reibt oder mit Wasser bis zur Gährung stehen lässt. Die auf die eine oder andere Weise erhaltene Flüssigkeit, welche den Orlean suspendiert enthält, wird durch Siebe von den Samen getrennt und scheidet in der Ruhe den Orlean ab, der von der überstehenden Flüssigkeit befreit bis zu einer weichen, knetbaren Masse im Schatten eingetrocknet wird. Der Orlean bildet dann einen gleichförmigen, rothen, widrig und salzig bitter und herbe schmeckenden Teig, trocknet leicht aus und wird rothbraun, hart und geruchlos. Um das Austrocknen zu vermeiden, wird der Orlean von den Händlern durch Benetzen mit Urin feucht erhalten, wodurch er seinen widrigen Geruch erhält. Er giebt auf Papier einen gelbrothen Strich, schmilzt nicht beim Erhitzen, verbrennt aber mit heller Flamme. Wasser löst

nur wenig vom Orlean auf, erweicht ihn aber leicht, Alkohol und Aether lösen ihn fast vollständig mit orangerother Farbe, kohlensaure und ätzende Alkalien, fette Oele und Terpenthinöl mit dunkelrother Farbe. Schwefelsäure färbt ihn zuerst indigblau, dann grün und endlich violett.

Verfälschungen des Orleans mit Krapppulver, Bolus, Ziegelmehl, Sand und ähnlichen Substanzen bleiben bei der alkoholischen Lösung zurück. — Im Handel werden mehrere Sorten unterschieden:

1) Cayenne-Orlean. Dieser kam früher in viereckigen, 2–8 $\mathcal{L}$ schweren, in Pisangblätter gehüllten, ziemlich trocknen Kuchen vor. In neuerer Zeit erhält man ihn als einen gleichförmigen, zarten Teig von gelbrother Farbe und widerlichem Geruch. Der Orlean von Guadeloupe steht ihm in Farbe und Geruch sehr nahe, ist jedoch mehr körnig und mit vielen schwarzen Punkten vermengt.

2) Brasilianischer Orlean. Er besitzt eine weiche, teigartige Konsistenz, ist braunroth gefärbt und riecht nicht unangenehm nach frischem Brod. Versendet wird er in Fässern.

3) Rollen-Orlean, in harten, trocknen, aussen dunklen, innen rothen, bis 1 $\mathcal{L}$ schweren Stangen.

4) Ostindischer Orlean, in dünnen, trocknen, dunkelrothen Kuchen.

Der Orlean enthält nach *John*: 28,0 harziges Orlean gelb, Orellin; 20,0 röthlich gelben extraktiven Farbstoff; 4,0 schleimige extractive Substanz; 26,5 Gummi; 1,5 freie Säure; 20,0 Faser; — nach *Girardin*: 5,6 eigentlichen Orlean; 18,3 Amylum, Schleim, Gummi; 72,3 Wasser; 3,8 Pflanzentheilehen.

Vierte Abtheilung.

Zubereitete Pflanzentheile und Auszüge.

Erster Abschnitt.

Pasten und Musarten.

§. 168. Pasten.

Guaraná. Die aus den Samen der *Paullinia sorbilis* Mart., einer im nördlichen Brasilien einheimischen, strauchartigen Sapindacee, bereitete Paste, welche in Brode von elliptischer oder kugliger Form gebracht im Handel vorkommt. Sie hat eine aussen schwarzbraune, innen rothbraune Farbe, ist hart, auf der Bruchfläche uneben, schwach glänzend, gleichsam aus Stücken zusammengeklebt. Nach *Stenhouse* enthält sie 5,07% Coffein.