



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Schule der Chemie, oder erster Unterricht in der Chemie

Stöckhardt, Julius Adolph

Braunschweig, 1881

Farbstoffe oder Pigmente

[urn:nbn:de:hbz:466:1-88906](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-88906)

XX. Farbstoffe oder Pigmente.

773. Wenn die eigenthümlichen Stoffe, die man, ähnlich wie die im vorigen Abschnitte besprochenen Glycoside und Bitterstoffe, in gewissen Pflanzen antrifft und aus ihnen abscheidet, gefärbt sind oder durch Einwirkung anderer Stoffe farbig werden, so nennt man sie Farbstoffe oder Pigmente. Von den Farben der Blumen sind die meisten so überaus vergänglich, dass sie beim Welken und Trocknen derselben verblassen und vergehen; besonders schnell dann, wenn sie zugleich dem Sonnenlichte ausgesetzt werden (Verschiessen). Dasselbe geschieht, wenn man den färbenden Stoff durch Auspressen oder auf andere Weise auszuziehen oder abzuscheiden versucht. Einige wenige Pflanzen nur enthalten farbige Säfte von solcher Beständigkeit, dass sie vom Lichte schwieriger und langsamer zerlegt werden und sich ausziehen und dann zum Färben anderer Stoffe benutzen lassen. Durch Chlor oder schweflige Säure werden jedoch auch diese Farben in Weiss umgeändert (gebleicht). Das Ausziehen kann in den meisten Fällen durch Wasser, zuweilen auch durch Weingeist oder andere Flüssigkeiten bewirkt werden. Wie bei den Glycosiden und Bitterstoffen, so ist es auch bei mehreren Farbmateriellen gelungen, den färbenden Stoff in krystallisirter Gestalt abzuscheiden; bei anderen dagegen kennt man ihn nur in der Form eines Extractes. Die Namen, welche man diesen Farbstoffen gegeben hat, endigen sich gleichfalls meistens in „in“; viele derselben verhalten sich wie schwache Säuren.

Rothe und violette Farbmateriellen.

774. Von den natürlich vorkommenden sind die bekannteren:

Krapp ist die gemahlene Wurzel der Färberröthe. Die frische Wurzel sieht gelb aus und enthält einen gelbrothen Farbstoff: Ruberythrinsäure oder Rubian, ein Glycosid, welches

durch ein in der Wurzel zugleich enthaltenes Ferment in Alizarin und Zucker zerfällt. Hierdurch färbt sich die Wurzel nach und nach roth und liefert nun das Material zur Herstellung ächter, rother Zeug- und Deckfarben, z. B. des brillanten Türkischroths, des Krapplacks u. a. Das Alizarin oder Krapproth, $C_{14}H_8O_4$, welches man jetzt aus Anthracen, $C_{14}H_{10}$, einem festen Kohlenwasserstoff des Steinkohlentheers, künstlich nachzubilden versteht, krystallisirt in gelbrothen Prismen, ist löslich in kochendem Wasser und wird durch Alaun mit schön rother Farbe aus der Lösung niedergeschlagen. Gleiches gilt von dem zweiten Farbstoff des Krapps, dem Purpurin, in welchen das Alizarin nach und nach übergeht. Der frische Krapp enthält Ruberythrinsäure, der ältere Ruberythrinsäure und Alizarin, der sehr alte Alizarin und Purpurin. Zur Erleichterung des Transportes und Beschleunigung der Alizarinbildung verkohlt man den Krapp häufig mittelst Schwefelsäure, welche den Farbstoff nicht angreift (Garancine).

Rothholz (Fernambuk- oder Brasilienspäne), das zerkleinerte Kernholz mehrerer südamerikanischer Bäume, giebt auf Zeugen ein schönes, aber wenig dauerhaftes (unächt) Roth. Weiterer Gebrauch zur Bereitung der rothen Tinte, des Kugel- oder Wienerlacks etc. Farbstoff: Brasilin, krystallisirbar in gelbrothen Nadeln, leicht löslich in Wasser.

Safflor, die Blüten des wilden Safrans, werden zur Erzeugung eines prächtigen Rosenroths (Tassenroth) benutzt, welches in der Seidenfärberei und als Schminke Anwendung findet. Farbstoff: Carthamin, löslich in Wasser.

Die Alkannawurzel enthält in ihrer Rinde einen harzähnlichen, also in Wasser nicht löslichen Farbstoff (Anchusin), mit dem man Zeuge violett, Weingeist, Oele, z. B. Steinöl, und Fette, z. B. Lippenpomade, aber rosenroth färbt.

Sandelholz, das zu Pulver zermahlene, blutrothe Holz eines ostindischen Baumes, enthält ebenfalls einen rothen, in Weingeist löslichen Farbstoff, Santalin oder Santalsäure.

Die in vielen Früchten, z. B. Kirschen, Himbeeren etc., vorkommenden rothen Pigmente besitzen eine sehr geringe Dauerhaftigkeit und werden nur zum Färben von Esswaaren, Liqueuren etc. angewendet.

Die Cochenille ist ein getrocknetes Insect, das aus Mexiko zu uns gebracht wird. Aus ihm wird der bekannte rothe Carmin und Carminlack, in den Färbereien aber ein ausgezeichnetes Scharlach- und Purpurroth dargestellt. Farbstoff: Carminsäure, eine purpurrothe, amorphe Masse, welche durch verdünnte Säuren in Carminroth und Zucker gespalten wird.

Lac-Lac oder *Lac-dye*, eine schwarzrothe, harzige Masse, die bei der Bereitung des Schellacks (747) gewonnen wird, enthält einen der Carminsäure sehr ähnlichen, rothen Farbstoff.

775. Auf künstlichem Wege producirte rothe Farbmaterialien sind:

Anilinroth. Statt durch die theure Cochenille producirt man jetzt prachtvolle rothe und violette Farben, insbesondere auf Wolle und Seide, durch salzsaures und essigsaures Rosanilin und andere Verbindungen dieser merkwürdigen, aus dem Anilin des Steinkohlentheers künstlich erzeugten Basis (579).

Orseille und Persio. Diese gewöhnlich in Teigform, seltener als Pulver im Handel vorkommenden Färbemittel sind gleichfalls Kunstproducte, deren sich die Seidenfärberei zur Herstellung schöner rosarother und violetter Farben bedient. Sie werden aus mehreren unansehnlichen grauen Flechten, die in England, Frankreich und anderen Orten an Felsen wachsen, auf eigenthümliche Weise dargestellt, indem man diese, fein gemahlen, mit Urin an einem warmen Orte längere Zeit faulen lässt, bis sie eine Purpurfarbe angenommen haben. Farbstoff: Orcein, ein braunes, stickstoffhaltiges Pulver, welches von Ammoniak und Alkalien mit schön violettrother Farbe gelöst wird. Die Bildung desselben aus den Flechten geht in zwei Acten vor sich. Die Flechten enthalten verschiedene eigenthümliche, stickstofffreie, farblose Säuren: Erythrinsäure, Orsellsäure, Orsellinsäure und andere, welche sich leicht zersetzen und als ein gemeinsames Zersetzungsproduct, neben anderen, Orcin liefern. Das Orcin, $C_7H_8O_2$, krystallisirt in farblosen Prismen und ist ebenfalls stickstofffrei, es geht aber, bei Gegenwart von Ammoniak, Sauerstoff und Wasser, unter Stickstoffaufnahme, in Orcein, $C_7H_7NO_3$, über. Nachdem man diese Vorgänge und die Wirkungsweise des Ammoniaks erkannt, benutzt man zur Orseille-

bereitung direct ammoniakhaltiges Wasser, statt das Ammoniak durch Faulen von Urin entstehen zu lassen.

Gelbe Farbmateriellen.

776. Als solche kommen im Handel vor:

Gelbholz ist das zerkleinerte Stammholz eines in Westindien wachsenden Maulbeerbaumes. Farbstoff: Moringerbsäure oder Maclurin, ein gelbliches, krystallinisches Pulver, in Wasser leicht löslich.

Quercitron, ein nankinggelbes, mit zerrissenen Fasern gemengtes Pulver, wird von der Rinde der nordamerikanischen Färbereiche gewonnen. Farbstoff: Quercitrin, ein gelbes, krystallinisches Pulver, durch Säuren spaltbar in Quercitin und Zucker.

Kreuzbeeren, Persiche, oder Gelbbeeren, sind die unreif abgenommenen Früchte des in warmen Ländern wachsenden Kreuzdorns. Farbstoff: Chrysorhamnin und Xanthorhamnin. Die chinesischen Gelbbeeren enthalten Melin.

Wau wird die nach dem Abblühen getrocknete, wilde Resedapflanze genannt. Farbstoff: Luteolin, krystallisirbar in gelben Nadeln, in Wasser löslich.

Die vier erwähnten Farbmateriellen werden hauptsächlich zur Gelbfärberei benutzt; neuerdings auch die Pikrinsäure (580), das Anilingelb oder Chrysanilin und Anilinorange (579).

Orlean kommt als ein braunrother Teig vor, der aus den Früchten des Orleanbaumes dargestellt wird, und enthält zwei Farbstoffe, einen gelben und einen rothen. Der erstere löst sich auf, wenn man den Orlean mit Wasser kocht, der letztere beim Kochen desselben mit schwacher Lauge (Orellin).

Curcuma, die Wurzel einer amerikanischen Pflanze, ist sehr reich an einem harzigen, gelben Pigmente, welches durch Alkalien braunroth wird. Damit gefärbtes Papier kann deshalb, ebenso wie das rothe Lackmuspapier, zur Erkennung von Alkalien gebraucht werden. Farbstoff: Curcumin, eine amorphe, gelbe Masse.

Purée, eine neuerdings aus China importirte gelbe Farbe, enthält Euxanthinsäure als Farbstoff und besteht in der Hauptsache aus euxanthinsaurer Magnesia.

Safran besteht aus den getrockneten Staubwegen der Crocusblume. Seine Anwendung zum Gelbfärben von Esswaaren und Liqueuren ist bekannt genug (Polychroit).

Grüne Farbmateriellen.

777. Blattgrün oder Chlorophyll. Dasselbe gehört zu den verbreitetsten Stoffen des Pflanzenreichs, da es in allen Pflanzentheilen vorkommt, welche eine grüne Farbe besitzen. So wie es in den mikroskopischen, grünen Chlorophyllkugeln der Pflanzen angetroffen wird, ist es ein Gemenge von mehreren noch nicht genau gekannten Farbstoffen, Proteinstoffen und Wachs. Dass es vom Wasser nicht aufgelöst wird, bedarf kaum der Erwähnung, denn ausserdem müsste das Wasser grün werden, wenn es über Wiesen hinwegfliesst. Die ausgepressten Kräutersäfte sind zwar grün, man kann aber an ihrer Undurchsichtigkeit schon erkennen, dass das Blattgrün darin nur mechanisch mit der Flüssigkeit gemengt ist; noch deutlicher erfährt man dies durch das Ausscheiden desselben, wenn sie einmal aufgekocht werden oder einige Zeit ruhig stehen bleiben. Giesst man dagegen Weingeist, Aether oder dünne Lauge auf grüne Blätter, so erhält man grüne Auflösungen; daher haben auch alle aus Blättern oder Stengeln dargestellten Tincturen der Pharmacie eine grüne Farbe. Die grüne Farbe zeigt sich nur in den Pflanzentheilen, welche dem Lichte ausgesetzt sind; wir sehen daraus, dass die chemische Verbindung, welche wir Chlorophyll nennen, sich nur unter Mitwirkung des Lichtes erzeugt. Aus den Pflanzen abgeschieden, wird dieser Farbstoff sehr bald zersetzt; er eignet sich daher gar nicht dazu, um andere Körper, ausser etwa Liqueure und andere Flüssigkeiten, damit zu färben. Durch Behandlung mit starker Salzsäure und Aether trennt er sich in einen gelben Farbstoff (Phylloxanthin), der sich in Aether löst, und in einen blauen (Phyllocyanin), der von der Salzsäure aufgenommen wird. In den Blättern selbst wird das Blattgrün im Herbste, wahr-

scheinlich durch einen Oxydationsprocess, in Blattgelb- oder Blattroth umgeändert.

Saftgrün ist ein aus dem Safte der Kreuzbeeren mit Zusatz von Alaun dargestelltes Extract. Anilingrün s. 579.

Blaue Farbmateriellen.

778. Indigo. Mehre Pflanzen heisser Klimate enthalten einen farblosen Saft, aus dem sich beim Stehen an der Luft durch Aufnahme von Sauerstoff, ein blauer Schlamm absetzt, welcher nach dem Trocknen den bekannten Indigo darstellt. Man erhält diesen wissenschaftlich und technisch sehr wichtigen Körper im Handel gewöhnlich in schwarzblauen, lose zusammenhängenden Stücken, die beim Reiben mit dem Fingernagel einen kupferrothen Glanz annehmen. Der prächtig blaue Farbstoff desselben wird Indigblau (Indigotin) genannt; durch vorsichtige Sublimation lässt er sich in glänzenden, kupferfarbigen Prismen darstellen. Ausser diesem enthält der rohe Indigo noch andere fremdartige Stoffe, als: Indig-Leim, -Braun, -Roth etc.

Der Indigo ist in Wasser, Weingeist, Aether etc. ganz unauflöslich; unter den bekannteren Flüssigkeiten giebt es nur eine, die ihn aufzulösen vermag, die rauchende Schwefelsäure (213). Dabei vereinigt das Indigblau sich chemisch mit der Schwefelsäure zu einer blauen, in Wasser löslichen Verbindung, die den Namen Indigblauschwefelsäure (Sulfindigsäure) erhalten hat. Was wir Indigtinctur nennen, ist also der Hauptsache nach ein Gemenge von Wasser, Indigblauschwefelsäure und freier Schwefelsäure. Auf Zeugen stellt man in den Färbereien mit solcher Indiglösung das sogenannte sächsische Blau dar.

Die Indigblauschwefelsäure verbindet sich, ganz auf dieselbe Weise wie eine einfache Säure, mit Basen zu Salzen; man sah diese Verbindung daher als eine gepaarte an (568). Das bekannteste von diesen Salzen ist das indigblauschwefelsaure Kali (blauer Carmin), welches man als einen tiefblauen Niederschlag erhält, wenn die Indigschwefelsäure mit Kali neutralisirt wird. Der blaue Carmin ist zwar in reinem Wasser auflöslich, nicht aber in salzhaltigem.

Zersetzung des Indigos. Durch Einwirkung starker Agentien liefert der Indigo sehr verschiedene Zersetzungsproducte, welche das mannichfachste wissenschaftliche Interesse bieten. So erhält man aus ihm durch Salpetersäure, Chromsäure und andere Sauerstoff leicht abgebende Körper: Isatin, Pikrinsäure u. a.; so durch Behandlung mit Kali: Anilin, Salicylsäure u. a.; so durch Behandlung mit Chlor: Chlorisatin, Chloranil u. a.

Indigweiss. Auf eine andere Weise, als oben angegeben, gelangt man dahin, den Indigo löslich und zugleich farblos zu machen, wenn man ihn bei Gegenwart einer Basis mit Wasserstoff *in statu nascendi*, oder überhaupt mit reducirenden Körpern, z. B. mit Eisenoxydul, Zinnoxidul etc., zusammenbringt. Das Indigblau, $C_{16}H_{10}N_2O_2$, wird dann durch Aufnahme von Wasserstoff zu Indigweiss, $C_{16}H_{12}N_2O_2$.

Kalte Küpe. *Versuch.* Man reibe 1 Grm. feingepulverten Indigo mit 2 Grm. Eisenvitriol und 3 Grm. gelöschtem Kalk zusammen, schütte das Gemenge in ein Glas von circa 80 CC. Inhalt, das man nachher voll Wasser füllt und gut zustöpselt und lasse es einige Tage stehen: der Indigo verliert allmählig seine blaue Farbe und löst sich zu einer klaren, gelblichen Flüssigkeit auf. Der die Entfärbung bewirkende Körper ist das Eisenoxydul, welches durch den Kalk aus dem Eisenvitriol ausgeschieden wird. Dieses nimmt von einem Theil Wasser Sauerstoff auf, während der Wasserstoff des Wassers mit dem Indigblau zu Indigweiss zusammentritt, welches sich in Kalkwasser auflöst (in reinem Wasser ist es unlöslich). So wie die klare Flüssigkeit an die Luft kommt, zieht sie Sauerstoff an und wird blau, indem das Indigweiss durch Wasserstoffentziehung wieder in Indigblau übergeht. Taucht man ein Stückchen Fliesspapier in dieselbe, so zieht es sich voll Indiglösung, und wird beim Trocknen an der Luft erst grün, dann blau, und das entstandene Blau haftet ganz fest, da es nicht auf, sondern in den Fasern des Papiers festsetzt. In den Färbereien heisst eine solche Indiglösung kalte Küpe.

Warme Küpe. Ein dritter Weg, den Indig löslich zu machen, ist der, dass man ihn zu einem Gemenge von Kleie, Waid und Krapp etc. mit heissem Wasser bringt, welches (unter Zusatz von Pottasche und Kalk) in Gährung übergegangen ist. Die Gährung ist theilweise eine saure, theilweise eine faulige;

zum Verlauf beider Processe wird Sauerstoff gebraucht, welcher zum Theil von dem Wasser entnommen wird, dessen Wasserstoff, wie oben, an das Indigblau tritt. Das erzeugte Indigweiss löst sich in der alkalischen Flüssigkeit auf (warme Küpe).

Waid ist eine bei uns einheimische Pflanze, die einen durch Säuren oder Gährung in Indigblau übergehenden Farbstoff (Indican) enthält und deshalb in der Wollfärberei Verwendung findet.

779. Weitere blaue Farbmateriellen: Anilinblau und Anilinviolett s. 579.

Blauholz oder Campechenholz. Das unter diesen Namen vorkommende rothbraune Kernholz eines amerikanischen Baumes gehört zu den bekanntesten zum Blau-, Violett- und Schwarzfärben von Zeugen angewendeten Farbmateriellen. Auch das an Ort und Stelle daraus bereitete Extract bildet einen Handelsartikel. Farbstoff: Hämatoxylin, $C_{16}H_{14}O_6 + 3 aq.$, in Wasser, Weingeist und Aether lösliche, gelbe Prismen von süßlichem Geschmack, welche von der geringsten Menge Ammoniak roth und später violett gefärbt werden, indem sich Hämatein-Ammoniak bildet. Thonerde giebt damit eine violette, Eisenoxyd eine blauschwarze, unlösliche Verbindung (Copirtinte).

Lackmus. Die unter diesem Namen vorkommenden blauen Würfel werden, ähnlich wie die Orseille, aus gewissen Flechten durch Faulenlassen mit Urin, unter späterem Zusatz von Kalk, Pottasche u. a. dargestellt. Durch diese basischen Zusätze wird der erst erzeugte rothe Farbstoff in einen blauen umgewandelt, der in Wasser leicht löslich ist und zur Bereitung der Lackmuspunctur und des blauen Probirpapieres (48), wie als blaue Kalkfarbe, Verwendung findet. Säuren stellen durch Neutralisation der ersteren die ursprüngliche rothe Farbe wieder her.

Versuche mit Farbstoffen.

780. In Weingeist lösliche Farbstoffe. *Versuch a.* Man schütte eine Messerspitze voll Sandelholz auf ein Filtrum und giesse Weingeist darüber: der ablaufende Weingeist hat eine

rothe Farbe und färbt, auf einen Holzspan gegossen, diesen intensiv blutroth. Die Tischler wenden eine solche Lösung häufig zum Färben (Beizen) von Möbeln an. Eine rosenrothe Farbe bekommt der Weingeist, wenn man in ihn ein wenig Rinde von der Alkannawurzel wirft. Wasser zieht weder aus dem einen noch aus dem anderen dieser Materialien das rothe Pigment aus. Solche nur in Weingeist lösliche Farbstoffe werden harzartige genannt.

In Wasser lösliche Farbstoffe. *Versuch b.* Man koche in einem Töpfchen 1) Gelbbeeren, 2) Rothholz und 3) Blauholz, jedes für sich, mit der zwölffachen Menge Wasser einige Zeit; die abgegossene Brühe wird bei 1. gelb, bei 2. röthlichgelb, bei 3. braunroth aussehen; Beweis genug, dass die in den gedachten Pflanzentheilen enthaltenen Farbstoffe sich in Wasser aufgelöst haben. Die Färber nennen solche Farbebrühen Flotten.

Lackfarben. *Versuch c.* Die erhaltenen Farbebrühen werden in zwei Hälften getheilt. In der einen Hälfte löse man in jedweder etwas Alaun auf und versetze die Lösung dann so lange mit einer Pottascheauflösung, als ein Niederschlag entsteht. Aus 365 ist schon bekannt, dass hierbei Thonerdehydrat, und mit diesem verbunden zugleich der Farbstoff sich niederschlägt, und dass man diese Niederschläge Lackfarben nennt. Der aus den Gelbbeeren gewonnene Lack kommt im Handel unter dem Namen Schüttgelb, der aus Rothholz dargestellte als Wiener- oder Kugellack vor.

Färben. *Versuch d.* Man bereite sich eine Lösung von Alaun (a), eine andere von Zinnsalz (b), eine dritte von Eisenvitriol (c), eine vierte von Pottasche (d), eine fünfte von Weinsäure (e), und tränke mit jeder ein Blatt von weissem Fliesspapier. Nach dem Trocknen wird jedes Blatt in drei Streifen zerschnitten und der eine davon mit Gelbholz-, der andere mit Rothholz-, der dritte mit Blauholzbrühe bestrichen und abermals getrocknet; man wird finden, dass ein und derselbe Farbstoff auf jedem der fünf Papiere eine andere Farbe oder Farbennüance zeigt. Ganz unansehnlich wird die letztere erscheinen, wenn man blosses Fliesspapier mit den Farbebrühen bestreicht (f). Legt man nun die gefärbten und getrockneten Papiere in warmes Wasser, so wird sich aus den drei letzten Proben (d, e, f) die

Farbe grösstentheils wieder auflösen, nicht aber aus den ersteren (a, b, c).

Beizen. Solche Salze, welche, wie Alaun, Zinnsalz und Eisenvitriol, die Fähigkeit haben, mit den Farbstoffen unlösliche und in den Fasern der Zeuge festhaftende Verbindungen einzugehen, werden Beizen oder Mordants genannt und in den Färbereien und Druckereien allgemein angewendet, um die Pigmente auf den verschiedenen Stoffen, z. B. auf Seide, Wolle, Baumwolle, Leinen etc., zu fixiren. Was die Färbung bewirkt, ist eine unlösliche Lackfarbe, d. h. eine Verbindung des Farbstoffs mit Thonerde, Zinnoxid oder Eisenoxid, die aber, wenn sie festhaften soll, erst in den Poren der Faserstoffe gebildet werden muss. Bildet sie sich ausserhalb derselben, so bedeckt sie die Fasern nur äusserlich und haftet dann nur mechanisch auf denselben; eine solche Farbe lässt sich durch Reiben und Klopfen, sowie durch Waschen, von den Stoffen wieder entfernen.

Drucken. Auf gleiche Weise, wie beim Färben, verfährt man in der Zeugdruckerei, nur mit dem Unterschiede, dass man die Beizen hier nur stellenweise aufträgt, oder sie, dafern das Zeug im Ganzen gebeizt wurde, stellenweise wieder wegnimmt (262). Kommt ein so behandeltes Gewebe dann in Farbebrühen, so schlägt sich der Farbstoff nur an den gebeizten Stellen nieder und man erhält, statt einer ununterbrochenen, gleichmässigen, eine unterbrochene, gemusterte Färbung.

XXI. Natürliche Pflanzenbasen oder Alkaloïde.

781. **Eigenschaften.** In 765 wurde schon erwähnt, dass manche Pflanzen eigenthümliche Stoffe enthalten, die sich ähnlich wie die unorganischen Basen, mit Säuren zu Salzen vereinigen können; man fasst diese zusammen unter dem Namen: natürliche Pflanzenbasen, zur Unterscheidung von den unzähligen organischen Basen, welche die neuere Chemie auf künst-