

Monatlich erscheint eine Nummer; die Pränumeration mit Postzusendung beträgt jährlich 2 fl. 70 kr. Oest. Währ.

# LOTOS.

Man pränumerirt in der J. G. Calve'schen k. k. Universitäts-Buchhandlung in Prag.

## Zeitschrift für Naturwissenschaften.

XXIII. Jahrg.

September.

1873.

Inhalt: Untersuchungen über den Bau und das mikrochemische Verhalten der wichtigsten Farbehölzer des Handels. Von Dr. A. Vogl. — Literatur-Berichte. Palaeontologie, Zoologie. — Miscellen

### Untersuchungen über den Bau und das mikrochemische Verhalten der wichtigsten Farbehölzer des Handels.

Von Dr. A. Vogl.

(Vergl. Lotos. März-Nr. 1873)

8. Blauholz, von *Haematoxylon campechianum* Lini. (Caesalpinaeae). Die Sorten: Lagunablauholz, von der Campeche-Bai, Hondurasblauholz aus Honduras und Domingoblauholz von St. Domingo.

Der Querschnitt dieses sehr barten und schweren Farbeholzes ist dunkelbraunroth mit abwechselnden ungleich breiten helleren und dunkleren Zonen; erstere aus sehr genäherten wellenförmigen zusammenfliessenden, Gefässpunkte umschliessenden Scheinringen gebildet, letztere mit dicht gedrängten Gefässpunkten mit oder ohne kurze wellenförmige Holzparenchymstrichelchen. Markstrahlen sehr genähert und sehr fein.

Die Hauptmasse der Holzstrahlen bilden bis 2·2 M. M. lange, sehr verdickte, knorrig-verbogene, meist beiderseits langgespitzte Librifasern von 0·013 M. M. Durchmesser. Holzparenchym ist mehr weniger reichlich vorhanden, theils in der Umgebung der 0·08—0·17 M. M. weiten Spiroiden, theils in selbstständigen Schichten; seine ziemlich dünnwandigen Zellen (0·013—0·017 M. M. Durchm.) führen zum Theil Krystalle von Kalkoxalat. Die Markstrahlen sind 2—4 Zellen breit, bis 40 Zellen hoch. Besonders reichlich ist das Holzparenchym in der Domingo-Sorte entwickelt; auch die Spiroiden sind hier zahlreicher, mehr genähert und weiter (0·08—0·22 M. M. Durchm.), im Allgemeinen alle Elemente etwas grösser.

Das Domingo-Blauholz zeigt, unter Glycerin gesehen, gelbbraunlich gefärbte Zellwände, und als Inhalt der Parenchymzellen rothbraune oder gelbbraune Massen, Körnchen und Tröpfchen neben mehr wenig reichlicher Luft. Die Librifasern sind luftführend, die Spiroiden strotzend gefüllt mit gelb- bis rothbrauner homogener Masse.

Beim Erwärmen wird das Pigment grösstentheils gelöst und aus den Zellwänden ausgezogen mit prächtig violetter Farbe; in den Parenchymzellen bleiben gelbe Harztröpfchen zurück, die auf Alkoholzusatz verschwinden. In gleicher Weise löst heisses Wasser; langsamer löst und zieht aus heisser Alkohol mit gelber Farbe, doch werden die Zellwände schliesslich ganz entfärbt. Selbst nach Behandlung mit heissem Alkohol, Aether und Wasser bleibt in den Zellen ein feinkörniger vacuoliger Rückstand übrig, der auf Zusatz von Eisenlösung eine schmutzig-bräunliche Farbe annimmt; Kohlensäure und Aetz-Alkalien ziehen daraus noch eine geringe Menge Pigment aus und ebenso werden die, nach der angegebenen Behandlung farblosen Zellenwände durch Alkalien noch blau gefärbt. Durch Wasser völlig erschöpfte Schnitte färben sich bei Zusatz von kohlen saurem Natron (in verdünnter Lösung) indigoblau, nicht völlig ausgezogene Theile rothviolett. In kohlen sauren und Aetzalkalien erfolgt vollkommene Lösung des Pigments unter prachtvoll violetter Färbung; in den Zellen bleiben gelbe Harztröpfchen zurück; die Zellwände färben sich zunächst violett, dann werden sie entfärbt. Verdünnte Schwefel- und Salzsäure färbt Schnitte carminroth, beim Erwärmen erfolgt Lösung des Inhalts und Entfärbung der Zellwände; concentrirte Schwefelsäure färbt gleichfalls tief carminroth, zerstört aber rasch die Holzelemente. Essigsäure löst schwer mit gelblicher Farbe; nach längerem Kochen erfolgt Entfärbung der Zellwände; der Rückstand in den Zellen verhält sich wie nach der Behandlung mit Wasser. Millons Reagens färbt und löst blutroth, beim Erwärmen bräunlich gelb; Cuoxam violettblau mit nachfolgender Entfärbung.

Das Laguna-Blauholz zeigt einen ungleich reicheren Inhalt an Pigment in den Holzparenchym- und Markstrahlzellen; Luft ist fast nur in den Librifasern vorhanden.

Das im Handel vorkommende Domingoblauholz ist bekanntlich regelmässig noch mit einem Reste des farblosen Splints versehen, welcher folgendes Verhalten zeigt: Am Querschnitte sind die Zellwände, unter Wasser gesehen, vollkommen farblos, mit Ausnahme der gelblich gefärbten Grenzschichten, die, je zwei anstossenden Zellen entsprechend, bald vollkommen homogen, bald deutlich in zwei Lamellen gespalten er-

scheinen; je 3—4 Zellen schliessen dicht an einander oder begrenzen einen mit Luft erfüllten Hohlraum. Beim Erwärmen quillt die Zellmembran auf, zunächst besonders die Grenzschicht und bei Zusatz von kohlen-saurem Natron färbt sich diese tiefer, bräunlich-gelb, quillt relativ stärker auf sammt der ihr angeschmiegtten Aussenschicht, als die Mittelschicht und beim Erwärmen erfolgt Entfärbung. Bei Einwirkung von Aetzkali quillt die farblose Zellwand unter Schichtenbildung mächtig auf, wird hyalin; die Grenzschichten erscheinen dünner, als feines gelbes Netzwerk und beim längeren Erwärmen werden sie gelöst. Millons Reagens färbt die Grenzschichten bräunlich-gelb, Cuoxam unter mächtigem Aufquellen gelb, während die Aussen- und Mittelschicht stark gequollen und farblos sich darstellen.

Als Inhalt führen die Libriformfasern Luft, die Spiroiden homogene glasige gelblich gefärbte Massen, die Parenchymzellen sind strotzend mit grobkörniger zusammengesetzter Stärke (0·008—0·013 M. M.) gefüllt. Sehr reichlich kommen auch Kalkoxalatkrystalle im Bereiche des Holzparenchyms vor und zerstreute Zellen enthalten spärlichen Farbstoff für sich oder neben Stärkemehl. Gerbstoff ist nirgends nachzuweisen.

## B. Gelbholz.

Die unter diesem Namen zusammengefassten Farbehölzer entstammen baum- und strauchartigen Gewächsen, welche sehr verschiedenen Familien angehören und ausser ihrer Anwendung zum Gelbfärben kaum etwas Gemeinsames haben. Neben dem echten Gelbholz oder Fustik und dem sogenannten Fiset- oder Visetholz findet sich statt des Letzteren ab und zu im Handel auch das Wurzelholz des Sauerdorns.

9. Echtes Gelbholz (Fustik, Bois jaune), das Kernholz von *Maclura tinctoria* Don (*Morus tinctoria* Jacq, *Broussonettia tinctoria* Kth.), einem in Süd- und Mittelamerika einheimischen Baume aus der Familie der Moreen. Kommt theils vom Festlande (Carthagena, Maracaibo, Tampico), theils von den Antillen (Cuba, Puerto-Ricco, St. Domingo) in ganzen, vom Splint befreiten Stammstücken oder in Scheiten in den Handel. Das geschätzteste ist das von den Antillen stammende (Cuba-Gelbholz). Es ist ziemlich schwer (sp. G. 0 640) und hart, aber leicht spaltbar, aussen hell rötlichbraun, innen citronengelb, seidglänzend. Auf der radialen Spaltungsfläche treten die ziemlich breiten Markstrahlen blassbräunlich, die Spiroiden als bräunliche Längsstreifen auf citronengelbem Grunde hervor; auf der tangentialen Spaltungsfläche erstere als dicht gesäete bräunliche

Längsstrichelchen, letztere als ziemlich breite Röhren. Der wachsglänzende gelbe oder braungelbe Querschnitt zeigt sehr feine genäherte hellere Markstrahlen und sehr genäherte kurze wellenförmige, häufig zusammenschliessende Strichelchen von Holzparenchym in Begleitung von weiten Gefässsporen. In weiten Abständen verlaufen feine linienförmige Scheinringe.

Die Markstrahlen sind 1—4 Zellen breit, 8—25 Zellen hoch; ihre Elemente sehr stark radial gestreckt. Das Grundgewebe der Holzstrahlen besteht aus relativ wenig verdickten, am Querschnitte 4eckigen und radial gereihten Libriformfasern, die mit mehr weniger umfangreichen Schichten von Holzparenchym wechseln. Letzteres umgibt auch die sehr weiten (0.2—0.3 M. M. Durchm.), einzeln oder in Gruppen zu 2—3 vorkommenden, durchaus mit dünnwandigen getüpfelten Thyllenzellen ausgefüllten, behöftgetüpfelten Spiroiden. Die Libriformfasern sind meist beiderseits langzugespitzt, glatt, etwa 0.8—1.2 M. M. lang, bei einem Querdurchmesser von 0.022 M. M. Das Holzparenchym führt zum Theil Einzelkrystalle von oxalsaurem Kalk (Combinationen aus dem klinorhomb. System).

Unter Glycerin erscheinen die Zellwände gefaltet, blass-citronengelb gefärbt; als Inhalt findet sich reichlich Luft neben orangebraunen bis rothbraunen Körnchen, Tröpfchen und kleinen formlosen Massen, zumal im Holzparenchym. Beim Erwärmen tritt Entfaltung der Zellen und vollkommene Lösung der Pigmentmassen ein; auch die Zellwände werden ihres Farbstoffs beraubt. Zusatz von Eisenlösung färbt die Lösung schmutzig-grün; auch die Zellwände, soweit sie nicht völlig ausgezogen, sind blass-grünlich. Unter Wasser entfalten sich die Zellen, ein Theil des Inhalts wird allmählig gelöst. Kalter Alkohol löst den Inhalt allmählig mit gelber Farbe, rasch beim Erwärmen und vollkommen; auch die Zellwände werden schliesslich entfärbt. Aehnlich wirken verdünnte Mineralsäuren und Essigsäure; in den Zellen bleibt ein geringer feinkörnig-schaumiger Inhalt zurück, der auf Zusatz von Eisenlösung sich blass-schmutzig-grün färbt. Eisenlösung, direct angewendet, färbt die Schnitte olivenbraun; in den Zellen liegen olivengrüne Körnchen und Tröpfchen, die Zellwände sind schmutzig-gelb gefärbt. Alkalien lösen und extrahiren vollkommen mit tief gelber Farbe. Millons Reagens färbt Inhalt und Zellwände braun.

Einzelne Blöcke oder Scheite des Cuba-Gelbholzes enthalten nicht selten mehr weniger ansehnliche Klüfte, welche mit einer schön gelben pulverigen Masse ausgefüllt sind. Unter dem Mikroskope erweist sich dieselbe als wesentlich bestehend aus Krystallen von zweierlei Art; grösseren rechteckigen oder hexagonalen Tafeln von hellgelber

Farbe und kleinen prismatischen farblosen Krystallformen in geringerer Menge.

Beim leichten Erwärmen in Wasser werden die Krystalle rissig, stärker erwärmt lösen sie sich farblos; Zusatz von Eisenlösung bewirkt in der Lösung eine dunkelgrüne Färbung. In Chloroform, Benzin und Terpentinöl sind die Krystalle unlöslich, allmählig löslich mit hellgelber Farbe in Aether; nach dem Verdunsten der ätherischen Lösung scheiden sich kreuz- und sternförmige Krystallaggregate von gelber Farbe aus. Ebenso werden sie mit gelber Farbe gelöst in kaltem Alkohol; die alkoholische Lösung färben Eisensalze grün. Kohlensäure Alkalien lösen langsam mit hellgelber Farbe; in der Lösung bewirken Eisensalze eine dunkel oliven-grüne Färbung. Aetzkali löst schön gelb; ebenso verdünnte Schwefelsäure beim Erwärmen; der Zusatz eines Tropfens Aetz-Ammoniak bewirkt vorübergehend rosenrothe Färbung. Auch Essigsäure löst beim Erwärmen. Die alkalische Lösung reducirt Kupfervitriol.

Offenbar gehören die beschriebenen Krystalle den beiden, im Gelbholz nachgewiesenen gelben Farbstoffen an, dem Morin (Morinsäure) und dem Maclurin (Mornigerbsäure), vielleicht die grösseren, reichlicher vorhandenen dem Letzteren (als moringerbs. Kalk?), die kleineren prismatischen dem Ersteren (als morins. Kalk?)

Das braugelbe Holz der nordamerikanischen *Maclura aurantiaca* Nutt. ist im allgemeinen dichter (sp. G. 0·936) und fester; seine Holzstrahlen enthalten ausser Libriform, Holzparenchym und mit Thyllen erfüllten Spiroiden (0·13—0·4 M. M. Durchm.), welche meist einzeln, seltener in Gruppen vorkommen, — noch spärlich getüpfelte Holzparenchym-Ersatzfasern und zierliche, mit doppeltem Spiralband versehene, zum Theil gefächerte Tracheiden.

Unter Wasser gesehen erscheinen die Zellwände grünlich-gelb; in den Parenchymzellen und Tracheiden liegen krümmliche braun- oder rothgelbe, in Wasser feinkörnig zerfallende Massen; Aetzkali löst mit tief gelber Farbe und zieht den Farbstoff bei längerer Einwirkung aus den Zellwänden vollkommen aus. Eisenlösung färbt die Zellwände schmutziggrün; in den Markstrahlen und in Holzparenchym ist eisengründer Gerbstoff nachweisbar. Concentrirte Schwefelsäure färbt die Schnittblättchen orangeroth, verdünnte Schwefelsäure beim Erwärmen an der Luft schmutzigviolett.

10. Europäisches (ungarisches, Dalmatiner-) Gelbholz (Fiset- oder Viset-Holz), das im Handel in ellenlangen armdicken Knäpeln vorkommende, aussen bräunlich-, innen grünlich-gelbe, weiche, leicht spalt-

bare Kernholz des Perückenstrauchs, *Rhus Cotinus* L. (bekannt. südeurop. Anacardiacee).

Der glatte Querschnitt zeigt sehr hervortretende Jahresringe, abwechselnd dicht auf einanderfolgend schmutzig-grünlich-gelbe, weniger dichte, und dunklere, braune, harzig-glänzende dichtere Zonen; feine Gefässporen überall, doch die weiteren vorzüglich in den helleren Zonen; Markstrahlen nicht hervortretend. Auf der radialen Spaltungsfläche die Letzteren nur schwer wahrnehmbar als kurze bräunliche, horizontal verlaufende Streifen auf grünlichgelbem seidenglänzendem, bräunlich-längsgestreiftem Grunde.

Die Grundmasse der Holzbündel besteht aus ziemlich dickwendigen theils glatten, theils mit doppeltem Spiralband versehenen Ersatzfasern (0.02 M. M. Durchm. bei 0.4—0.7 M. M. Länge) und Tracheiden mit Spiralen- und Spaltentüpfeln. In dieser Grundmasse sind sehr zahlreiche, von Holzparenchym begleitete und seitlich durch Holzparenchymschichten verbundene weite (die meisten 0.13—0.22 M. M. Durchm.), dicht behöftgetüpfelte, mit Thyllen ausgefüllte Spiroiden eingetragen. Die Markstrahlen sind 1—2 Zellen breit, ihre Zellen dickwandig.

Unter Glycerin zeigen die Zellwände eine grünlichgelbe Farbe; der Zellinhalt besteht aus meist spärlichen braunrothen und orangegelben harzartigen Tröpfchen oder Körnchen neben reichlicher Luft, beim Erwärmen tritt Lösung der Inhaltsmassen mit gelber Farbe und schliesslich auch völlige Entfärbung der Zellwände ein. Wasser, beim Erwärmen, ebenso heisser Alkohol, nach längerer Einwirkung lösen mit gelber, Alkalien mit blutrother Farbe; zuletzt tritt Entfärbung der Zellwände ein. Die mit Aetzkali und Essigsäure behandelten Zellwände färben sich durch Chlorzinkjod blau. Verdünnte Mineralsäuren lösen langsam mit gelber Farbe; conc. Schwefelsäure färbt die Zellwände blutroth, Millons Reagens rothbraun, Eisenlösung zugleich mit dem Zellinhalte schmutziggrün.

11. Das Wurzelholz des Sauerdorns, *Berberis vulgaris* Lin., erscheint auf dem citronengelben Querschnitte durch die schon dem unbewaffneten Auge sehr hervortretenden hellen Markstrahlen zierlich strahlig gestreift und ausserdem durch die stellenweise deutlich wahrnehmbare tangentielle Anordnung der weiten, mit der Lupe sichtbaren Gefässporen gezont. Die ausgezeichnet strahlig-fächerförmige Structur des Holzes tritt schon auf der Querbruchfläche sehr deutlich hervor. Dadurch unterscheidet es sich wesentlich von dem Visetholze, als dessen Substitut es nicht selten im Handel vorzukommen pflegt.

Die ungleich (meist jedoch 4—5 Zellen) breiten Markstrahlen bestehen aus sehr verschiedenen grossen Elementen, indem diese in der Mitte am engsten, in radialer Richtung sehr gestreckt, an den Seiten hingegen am breitesten, radial stark verkürzt, überhaupt aber ziemlich dickwandig und grobgetüpfelt sind. Das Grundgewebe der Holzbündel wird aus Libriform- und Ersatzfasern gebildet und umschliesst sehr zahlreiche netzförmig-gefüpfelte Tracheiden und verschieden weite, meist in tangentialen Gruppen stehende Spiroiden. Holzparenchym liegt nur an den Seiten der Markstrahlen und geht in diese über. Die Libriformfasern sind beiderseits lang zugespitzt, verhältnissmässig wenig verdickt, spärlich-spaltentüpfelig, die Ersatzfasern ziemlich dicht-kleintüpfelig, alle Gewebeelemente, mit Ausnahme der Spiroiden, dicht gefüllt mit regelmässig zusammengesetzter Stärke neben nur sehr geringen Mengen von gelbem Pigment (Berberin), das hauptsächlich in den schön citrongelb gefärbten Zellwänden enthalten ist. Heisser Alkohol zieht es aus diesen mit schöngelber Farbe vollkommen aus. Aetzkali färbt die Zellwände gelbbraun und zieht den Farbstoff erst nach längerem Kochen aus, eine bräunlich-gelbe Lösung gebend. Concentrirte Schwefelsäure und Millons Reagens färben grün gelb.

In geringerer Menge ist der Farbstoff im Stammholze, reichlicher dagegen in der Rinde enthalten und zwar hier vorzüglich im Zellinhalte.

---

Die färbenden Stoffe finden sich in allen untersuchten Farbehölzern sowohl als Zelleninhalt als auch gleichzeitig als Bestandtheile der Zellwände. Als Zelleninhalt treten sie in den trockenen Hölzern als körnige oder formlose feste Massen (in Folge der Eintrocknung einer ursprünglichen Lösung) oder in Form harzartiger Tröpfchen auf und zwar hauptsächlich in den parenchymatischen Elementen und in den meisten Spiroiden, begleitet von Luft, zuweilen nachweisbar von gerbstoffartiger Substanz, niemals aber, mit Ausnahme des Sauerdornwurzelholzes, von Stärkemehl. Dagegen begleiten sie regelmässig im Roth- und Blauholze die in bestimmten Zellen vorkommenden Oxalatkristalle (p. 56). In den meisten Fällen sind wahrscheinlich zwei oder mehr nahe verwandte Farbstoffe (oder Chromogene) gleichzeitig vorhanden. Dieses gilt in gleicher Weise auch von der Zellwand.

In der Zellwand sind alle Schichten Träger des betreffenden Farbstoffs oder der betreffenden Farbstoffe. Am reichsten daran ist die Grenzschicht (Intercellularsubstanz). Es geht dieses nicht bloss hervor aus ihrem Verhalten bei Einwirkung verschiedener Quellungs-, respect. Lösungsmittel (pag. 52 und 53), sondern die Grenzschicht erscheint überhaupt am stärksten und selbst schon da gefärbt, wo, wie im Splint des Domingoblaulholzes die anderen Schichten der Zellwandung gänzlich farblos sind und im Zellinhalt Farbstoff gänzlich fehlt oder doch nur sehr spärlich vorhanden ist. Dieser Umstand spricht auch für die Richtigkeit der jetzt fast allgemein angenommenen Ansicht, dass die in der Zellmembran vorkommenden Pigmente nicht als Infiltrationsproducte (aus dem Zellinhalte) anzusehen sind, sondern dass sie ihre Entstehung einer chemischen Umbildung in dieser selbst zu verdanken haben. Das beim Santelholze (pag. 57) beschriebene Verhalten der Grenzschichten lässt ferner nur die Deutung zu, dass jene chemische Metamorphose innerhalb der äussersten sich berührenden Zellwandschichten unter Umständen bis zur Bildung und Ablagerung von amorphen Farbstoff fortschreitet.

---

## Literatur - Berichte.

**Palaeontologie.** \*. Repräsentanten der Makis, einer bekanntlich gegenwärtig nur auf Madagascar und den nahegelegenen Inseln vorkommenden Gruppe der Halbaffen, waren bisher im fossilen Zustande noch nicht gefunden worden. Nun hat E. Delfortrie (Compt. rend. Bd. 77 1873) in den Phosphoritlagern von Bédouer im Departem. des Lot (Guienne) den wohl erhaltenen Schädel eines Individuums dieser merkwürdigen Thierfamilie aufgefunden und dafür den Namen *Palaeolemur Betaillei* (nach dem Besitzer der betreffenden Oertlichkeit) aufgestellt. Zugleich mit dem Lemurschädel wurde auch neben Palaeotherien und Anthracotherien die Anwesenheit des Pferdes nachgewiesen, was des Verfassers schon anderwärts ausgesprochene Ansicht bestätigt, dass die obenerwähnten Phosphatlager der quaternären Formation angehören.

**Zoologie.** \*. Schon seit der ältesten Zeit wiederholt sich die Nachricht, dass in verschiedenen Gegenden Afrikas Fliegen vorkommen, welche durch ihren giftigen Stich gewisse Hausthiere tödten, so dass diese in manchen afrikanischen Gebieten gar nicht gehalten werden können. Im Jahre 1850 bezeichnete Gordon Cumming zuerst genauer



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Lotos - Zeitschrift fuer Naturwissenschaften](#)

Jahr/Year: 1873

Band/Volume: [23](#)

Autor(en)/Author(s): Vogl A.

Artikel/Article: [Untersuchungen über den Bau und das mikrochemische Verhalten der wichtigsten Farbehölzer des Handels. 157-164](#)