© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Über Fluorescenz-Erscheinungen bei dem Holze der Leguminose *Eysenhardtia amorphoides* H. B. K.

Von

H. Harms.

(Mitgeteilt in der Herbst-Hauptversammlung vom 17. Oktober 1914.)

Bringt man zerkleinerte Stücke der Rinde eines Roßkastanienzweiges *(Aesculus hippocastanum)* in ein mit Leitungswasser gefülltes Glas, so nimmt die Flüssigkeit im Tageslichte sofort einen himmelblauen Schimmer an, der sich zusehends vertieft, je länger die Stückchen im Wasser liegen. Der Aufguß färbt sich schließlich im durchfallenden Lichte braungelb, läßt aber dann den schön blauen Schimmer im auffallenden Lichte um so deutlicher hervortreten. Nach 1—2 Tagen verliert sich meistens diese blaue Färbung, und die Flüssigkeit wird einförmig gelbbraun oder braun. In ähnlicher Weise bemerkt man in einem Aufguß der Rinde eines Eschenzweiges, der im durchfallenden Lichte einen schwach gelblichgrünen oder hellgrünlichen Ton zeigt, beim auffallenden Lichte einen schönen grünblauen Schimmer. Man nennt dieses durch Lichtstrahlen hervorgerufene Selbstleuchten mancher Stoffe bekanntlich Fluorescenz. Den Namen leitete der englische Physiker Stokes, der die Erscheinung zuerst genauer untersuchte (1852), von dem Fluorit (Flußspath, Fluorcalcium) ab, der in einigen Varietäten besonders solchen von hellgrüner Farbe einen blauen Schimmer zeigt. Die Fluorescenz ist nicht allein von der Natur des Stoffes abhängig, sondern auch von dem einstrahlenden Lichte. Beim Lichte einer Petroleumlampe oder bei Gasbeleuchtung ist die himmelblaue Fluorescenz des Aufgusses der Roßkastanienrinde nur wenig oder undeutlich zu sehen, beim Schein der elektrischen Bogenlampen dagegen tritt sie recht deutlich hervor, am besten aber beobachtet man sie im Sonnenlichte. Es sind vorzugsweise die stärker brechbaren, blauen, violetten und ultravioletten Strahlen, welche die Erscheinung hervorrufen, und eine Beleuchtung, die diese Strahlen nur in geringem Maße enthält, ruft keine Fluorescenz hervor. Man kann bekanntlich den ultravioletten Teil des Spectrums durch fluorescierende Körper

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

wie Chininsulfat und Petroleum sichtbar machen. — Während im Mineralreich[1]) die Erscheinung selten vorkommt, gibt es eine größere Anzahl pflanzlicher Stoffe, die sie zeigen. Die wegen ihrer starken Fluorescenz oft vorgeführten Teerprodukte wie Eosin, Fluorescein und Safranin stammen ja aus dem Pflanzenreich. Für das Petroleum, dessen bläulicher Schimmer allgemein bekannt ist, nimmt man jetzt wohl meistens organischen Ursprung an, scheint allerdings eher zoologisches als vegetabilisches Material als Grundlage zu vermuten. Chlorophyll in ätherischer Lösung zeigt eine blutrote Fluorescenz. Der oft untersuchte Schiller-Stoff der Roßkastanienrinde ist das Glykosid Aesculin $C_{15} H_{16} O_9$, das aus ihr dargestellt werden kann[2]). Es bildet feine schwach bitter schmeckende Prismen, die in absolutem Äther unlöslich, in Essigäther löslich sind. Verdünnte Säuren und Alkalien lösen es reichlicher als Wasser. Die wässrige Lösung zeigt selbst bei sehr großer Verdünnung eine blaue Fluorescenz, die bei Anwendung von Brunnenwasser stärker als mit destilliertem Wasser auftritt, durch Säuren aufgehoben, durch Alkalien wieder hervorgerufen wird; alkalische Lösungen sind im durchfallenden Licht gelb gefärbt und zeigen die Fluorescenz besonders stark (Ladenburg, Handwörterb. Chemie IV. 437). Durch Erhitzen mit verdünnten Säuren wird es in Zucker und Aesculetin ($C_9 H_6 O_4$) gespalten. Aesculin ist übrigens von gleicher Zusammensetzung wie das in der Rinde von *Daphne*-Arten gefundene Daphnin. Die Eschenrinde enthält das Glykosid Fraxin $C_{16} H_{10} O_6$, das sich beim Kochen mit verdünnten Säuren in Fraxetin ($C_{10} H_8 O_5$) und Glykose zerlegt (vergl. Moeller und Thoms, Reallexikon der Pharmacie I. (1904) 274, V. (1905) 428). Fraxin wird auch für die Roßkastanienrinde und die von *Aesculus pavia* L. (Paviin) angegeben (Wehmer, l. c. 460). Nach flüchtiger Durchsicht der Litteratur (bes. Wehmer, Pflanzenstoffe, Phanerog. 1911: ferner Czapek, Biochemie II. (1905) 563) finden sich fluorescierende Stoffe bei folgenden Gattungen:

Liliaceae. — *Sabadilla officinalis* Br. et R. (Auszug der Samen fl. hellgrün).

---

[1]) Sollte etwa die Fluorescenz beim Flußspath auf Beimischungen organischen Ursprungs zurückzuführen sein?

[2]) Nach Ladenburg (Handwörterb. Chemie IV. [1887] 436) zuerst 1830 dargestellt von Minor. Vergl. auch Husemann und Hilger, Pflanzenstoffe 2. Aufl. (1882) 873; hier wird das Schillern der Aufgüsse des Brasilien-, Sandel- und Quassiaholzes, der Angelica- und Belladonnawurzel, der Samen des Stechapfels erwähnt. — Aesculin soll nach Dubois in alkoholisch. Kali leuchten (Pfeffer, Pflanzenphysiol. II. 859). — Weder bei der Roßkastanie noch bei der Esche konnte ich Fl. an etwa 2 cm dicken Zweigstücken beobachten, sobald

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Zingiberaceae. — *Curcuma* (Curcumatinctur fl. hellgrün).

Moraceae. — *Chlorophora tinctoria* Gaud. (Gelbholzextract, Morin enthaltend, soll mit essigsaurer Tonerde und Salzsäure versetzt, fl.)

Caryophyllaceae. — *Spergula arvensis* L. (in der Samenschale das blau fl. Spergulin, nach Wehmer, l. c. 193).

Magnoliaceae. — *Magnolia macrophylla* Michx. (fluoresc. Subst. Wehmer, l. c. 212).

Saxifragaceae. — *Hydrangea arborescens* L. (Wurzel enthält Glykosid Hydrangin, das mit konzentr. Schwefelsäure violettrote Fl. gibt, die auf Zusatz von Wasser verschwindet; nach J. J. L. van Rijn, Glykoside (1900) 213).

Leguminosae. — *Cyclopia galioides* DC. (Cyclopiafluorescin, nach Wehmer, l. c. 330). — *Dipteryx odorata* Willd. (Tonka-Bohnenextract soll hellgrün fl.?). — *Pterocarpus santalinus* L. f. (nach Wehmer, l. c. 353 kennt man schon lange eine fl. Substanz im roten Sandelholz); über andere Arten vergl. unten. — *Caesalpinia echinata* Lam., *C. crista* L., *C. sappan* L. (Brasilienholz, Fernambukholz; Holzauszug fl. nach Wehmer, l. c. 324; die rosenrote Lösung[3]) des Brasilein fl. orangerot).

Rutaceae. — *Skimmia japonica* Thunb. (Holz enthält Glykosid Skimmin $C_{15}H_{16}O_8$; es steht in seinen Eigenschaften dem Aesculin und Scopolin nahe, löst sich in Alkalien mit blauer Fl.; nach van Rijn, Glykoside (1900) 264).

Simarubaceae. — *Simaruba amara* Aubl. (Rinde, fl. Stoff, Wehmer, l. c. 404). — *Quassia amara* L. und *Picrasma excelsa* Planch. (Auszug aus Quassiaholz, auch Rinde; nach Wehmer, l. c. 406; vergl. auch Moeller und Thoms, l. c. X. 510).

Hippocastanaceae. — *Aesculus* (die Rinde von 7 Arten fl. in Wasserauszug blau oder grünlichblau, nach Moeller; umfangreiche Litt. über Aesculin siehe Wehmer, l. c. 461).

Euphorbiaceae. — *Euphorbia lathyris* L. (Samen enthalten Aesculetin; nach Czapek, l. c. 564).

---

an diesen die Rinde entfernt war; der Stoff scheint also im Holz zu fehlen, auch die Borke älterer Stämme hat ihn offenbar nicht mehr. — Herrn Prof. Lindau bin ich für Hinweise zu Dank verpflichtet.

[3]) Ich prüfte ein von G. Volkens in Buitenzorg (Java) gesammeltes Holzstück von *C. sappan* L. und ein angeblich von Jamaica stammendes mit der Bezeichnung *C. crista* L. versehenes Stück. In beiden Fällen färbt sich der wässrige Holzaufguß karminrot und zeigt im Tageslichte eine orangefarbene Fluorescenz.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Umbelliferae. — *Archangelica officinalis* Hoffm. (Auszug der sog. Angelica-Wurzel soll fl.).

Oleaceae. — *Fraxinus* (die Rinde von 5 Arten fl. blau oder grünlichblau in Wasserauszug, nach Moeller).

Loganiaceae. — *Gelsemium sempervirens* Ait. (Gelseminsäure, Aesculin in der Wurzel, Wehmer, l. c. 604).

Labiatae. — *Lavandula* (Lavendelöl soll grüngelb fl.).

Solanaceae. — *Datura stramonium* L. (Stechapfel; alkohol. Extract der Samen fl. grün). — Schillerstoffe bei *Atropa belladonna* L., *Scopolia japonica* Max. und *Sc. carniolica* Jacq. (Scopolin = Methylaesculin; Scopoletin = β-Methylaesculetin = Chrysatropasäure), *Fabiana imbricata* R. et P. (Blätter und Holz; nach Wehmer, l. c. 691), *Mandragora autumnalis* Spr. (Wurzel enthält Scopoletin, nach Wehmer, l. c. 688). — *Brunfelsia Hopeana* Benth. (Manaca-Wurzel soll Aesculin ähnlichen Stoff enthalten, nach Wehmer, l. c. 695). — Bei der Tollkirsche soll sich Scopolin und Scopoletin in allen Teilen der Pflanze finden.

Rubiaceae. — *Cinchona* (Chinin, das schwefelsaure Salz zeigt in wässeriger Lösung bei Zusatz einiger Tropfen verdünnter Schwefelsäure schönen himmelblauen Schimmer, während die Lösung selbst im durchfallenden Licht fast farblos ist). — Bei der Gattung *Remijia* kommt auch Chinin vor. — *Hymenodictyon excelsum* Wall. (sog. China indica, Rinde soll Aesculin enthalten, nach Ladenburg, Handwörterb. Chemie IV (1887) 436). — *Pogonopus febrifugus* Benth. et Hook. (Rinde gilt als Ersatz der China-Rinde; fluorescierende Säure Moradin, nach Wehmer, l. c. 713).

Methylaesculetin findet sich nach Wehmer noch bei *Prunus virginiana* L. (l. c. 301), *Ipomoea purga* Hayne (l. c. 638).

Wie aus dieser gewiß sehr unvollständigen Liste hervorgeht, haben Pflanzen mit fluorescierenden Stoffen oft zugleich auch therapeutische Wirkungen; beachtenswert ist besonders das wiederholte Vorkommen von Scopolin bei den an Gift- und Arzeneipflanzen so reichen Solanaceen. Man hat die Wirkung des Chinin gegen Malaria auf die Fluorescenz seiner Lösungen bezogen, weil man beobachtet haben will, daß unter dem Einflusse fluorescierender Stoffe gewisse Gifte und pathogene Toxine ihre Eigenschaften verlieren (nach Moeller und Thoms, Reallexik. Pharm. V. 398). Mit fluorescierender Eigenschaft verbindet Heilwirkungen auch das im folgenden

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

näher behandelte Holz, das man unter dem Namen Lignum nephriticum kennt.

Als ich im vorigen Jahre die Leguminosen für die von R. Pilger herausgegebenen Nachträge IV. zu Engler-Prantl's Natürlich. Pflanzenfamilien bearbeitete, wurde ich mit zwei Arbeiten bekannt, die sich beide mit der Frage nach der Stammpflanze des sogenannten Lignum nephriticum beschäftigen und dabei zu wesentlich verschiedenen Ergebnissen kommen, wenn sie auch darin übereinstimmen, daß sie als Grundlage der Droge eine Leguminose aus der Unterfamilie der *Papilionatae* annehmen. Während Otto Stapf (Kew Bull. (1909) 293) das Holz auf die Galegee *Eysenhardtia amorphoides* H. B. K. zurückführt, glaubt Hans-Jacob Moeller (Bericht. Deutsch. Pharmaceut. Gesellsch. XXIII. 2. (1913) 88) annehmen zu sollen, das eine Art der zur Tribus der *Dalbergieae* gehörigen Gattung *Pterocarpus* das Holz liefere (*Pt. amphymenium* DC. oder *Pt. orbiculatus* DC. könnten in Betracht kommen). Moeller hat die 4 Jahre früher erschienene Arbeit von Stapf offenbar nicht gekannt, da er sie nicht anführt, obgleich gerade er eine noch umfangreichere Litteratur geprüft hat als sein Vorgänger. Beide Verfasser konnten Proben der jetzt sehr seltenen Droge untersuchen; ich habe solche nicht gesehen. Dagegen konnte ich an Holzstücken der *Eysenhardtia amorphoides* die für das Lignum nephriticum angegebene blaue Fluorescenz des wässerigen Aufgusses nachweisen (vergl. Nachträge IV zu Nat. Pflzfam. S. 135), so daß ich die Ansicht von Stapf für die richtige halte.

Beide Autoren haben sich sehr eingehend in die Geschichte unserer Kenntnisse von jenem eigenartigen Holze vertieft, die in der Tat so interessant ist, daß es sich verlohnt, auch hier die wichtigsten Angaben an der Hand der beiden sich ergänzenden Arbeiten zu wiederholen.

Das Lignum nephriticum hat seinen Namen davon, daß es gegen Nieren- und Blasenkrankheiten angewandt wurde (νεφρος, Niere); Grießholz bei Joh. Bauhin. Nach Moeller ist die Droge vor der Entdeckung Amerikas unbekannt gewesen, da sie in keinem pharmaceutischen Werke vor dem Jahre 1492 erwähnt wird. Der erste, der sie erwähnt, ist der gelehrte Arzt in Sevilla Nicolas Monardes, der in seinem 1569 erschienenen Werke „Historia medicinal de las cosas que se traen de nuestras Indias occidentales“ erzählt, daß das Holz schon längere Zeit in Neu-Spanien (Mexiko) gegen Blasenkrankheiten benutzt worden sei, daß es oft auch nach Spanien ausgeführt wurde, so daß es einen guten Kaufpreis erzielte, der sogleich ein Surrogat auf dem Markte auftauchen ließ; das echte

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Holz sei aber an einer ganz besonderen Eigenschaft leicht kenntlich, ein wässeriger Aufguß davon nehme nämlich eine sich allmählich vertiefende azurblaue Farbe an, obwohl das Holz selbst weißlich sei. Monardes hat noch keinen Namen für das Holz oder den Baum; er spricht nur von „palo para los malos de los riñones y de urina" oder „palo de la urina". Auch über die Natur des Baumes teilte er nichts genaues mit, er sagt nur, das Holz ähnele dem des Birnbaumes und sei ohne Knoten. Genauer sind die Angaben, die ein Zeitgenosse Monardes, Francisco Hernandez, Arzt am Hofe Philipps II., machte, der selbst vom Jahre 1570 bis 1577 in Mexiko war und dort eingehende Forschungen über die Naturprodukte des Landes anstellte. Die Ergebnisse seiner sehr wertvollen Beobachtungen sind nur zum teil erhalten, da sein Hauptwerk noch vor der Drucklegung beim Brande des Escorial 1671 zugrunde ging; Hernandez selbst starb schon im Jahre 1587. Wir haben aber Auszüge aus dem ursprünglichen sehr umfangreichen und von zahlreichen Abbildungen begleiteten Manuskripte, das 24 oder 27 große Bände ausgemacht haben soll; in dreien dieser Auszüge finden wir Bemerkungen über das Holz. Die vollständigsten Angaben enthält nach Stapf das von dem Dominikaner Francisco Ximenes 1615 veröffentlichte Werk „Quatro libros de la naturaleza y virtudas de las plantas y animales que estan recevides en el uso de Medecina en la Nueva Espana". Das XXV. Kapitel handelt von Coatl oder Tlapalezpatli; Stapf hat es in englischer Uebersetzung wiedergegeben. Daraus hier nur das wichtigste. Der mit obigem Namen bezeichnete Strauch oder Baum habe einen starken Stamm ohne Knoten wie ein Birnbaum, die Blätter seien wie die von *Cicer*, aber kleiner, oder wie die von *Ruta*, aber etwas größer, etwa in der Mitte zwischen beiden Extremen; die Blüten seien gelb, zart, klein, in langen Aehren. Der Baum wachse in mäßig warmen Gebieten wie dem von Mexiko, und in vielen wärmeren Teilen wie in Guachinango, Chimalhuacan, Chalcoy, Tepuztla und in fast dem ganzen ungesunden Lande von Coyohuaca und in vielen andern Teilen. Auch hier wird die blaue Färbung des wässerigen Auszugs und die Wirksamkeit gegen Nieren-Affektionen erwähnt.

Die Kenntnis des Holzes und seiner wunderbaren Eigenschaften verbreitete sich über Europa, wie nach Moeller aus verschiedenen Angaben in den pharmaceutischen Werken des 16. und 17. Jahrhunderts hervorgeht. Unerforscht blieb aber sehr lange Zeit die Natur der Stammpflanze. Nur der scharfsichtige Botaniker Cesalpini (De plantis libri XVI (1583) 44) wagte eine Vermutung: von

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

der Beobachtung ausgehend, daß auch die Eschenrinde (s. oben) eine Blaufärbung des Wassers verursacht, sprach er die Ansicht aus, das mexikanische Holz möge wohl in die Gattung *Fraxinus* gehören. Demgemäß stellte es Caspar Bauhin in seinem Pinax (1623) p. 416 unter *Fraxinus* (Lignum peregrinum aquam coeruleam reddens. Lignum ad renum affectiones et urinae incommoda, Monardes). Der Ausdruck Lignum nephriticum soll von Parkinson (Theatr. bot. (1640) 1664) herrühren. Im Jahre 1651 äußerte der Commentator des Hernandez, Johannes Terrentius, zum ersten Male die Ansicht, daß das Holz zu den Leguminosen gehöre; er leitet die Vermutung aus den Angaben über die Blätter (*Cicer* ähnlich) und aus der gelben Farbe der Blüten ab, sowie daher, daß auch *Genista* und andre Gattungen der Leguminosen grießabtreibende Eigenschaften haben. Tournefort's Beschreibung der Pflanze (Materia medica (1708) 119) ist ganz unklar. Von unheilvollen Folgen für die ganze spätere Litteratur war die Ansicht des Londoner Arztes L. Plukenet (Almag. Bot. (1696) 253). Er nahm nämlich an, daß „Coatlis“ in die Nähe von *Moringa pterygosperma* Gaertn. gehören könne, die man damals *Moringa Lentisci folio* nannte. Dieser Baum ist in Ostindien heimisch, und es war von vornherein der Zusammenhang zwischen einem mexikanischen Holze und einem ostindischen Baume wenig wahrscheinlich. Leider ging aber Plukenet's Bemerkung nun sogar in apodiktischer Form in viele späteren Werke über, so z. B. in Linné's Fl. zeylanica (1747) 67 und Materia medica (1749) 69 (Guilandina inermis, foliolis triplicato-pinnatis, foliolis infimis ternatis).

Schon Andreas Murray (Appar. med. II (1779) 400) wies auf das Unwahrscheinliche dieser Identifikation hin. Um die Mitte des 18. Jahrhunderts war indessen die Droge bereits ziemlich verschwunden. Nur 1749 erschien noch eine Dissertation von Beer Wolff, die sich u. a. mit dem wirksamen Stoff des Holzes befaßte (Johann Friedrich Cartheuser, praes. Diss. de Ligno nephritico, Colubrino et Semine Santonico. Resp. Tal. Beer Wolff, Francf. Viadr. pp. 4, 5; 1749). Seitdem hat man sich mit der chemischen Natur des Holzes nicht mehr beschäftigt, wohl aber wurden einige Vermutungen über die Stammpflanze geäußert; man nahm als solche z. B. *Pithecolobium unguis cati* Benth. (eine Leguminose aus der Unterfamilie der *Mimosoideae*) oder die Rubiacee *Erithalis odorifera* Jacq. an. Stapf konnte nachweisen, daß weder das Holz von *Moringa pterygosperma* noch das von *Pithecolobium unguiscati* die eigenartige Reaktion gab; Moeller's Beobachtungen an dem Holze dieser beiden Arten machen es uns aber verständlich, weshalb man das Lignum nephriticum auf sie be-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ziehen wollte. Sägemehl von *Pithecolobium unguiscati* mit Leitungswasser befeuchtet und der Einwirkung des Tageslichtes und der Luft ausgesetzt nimmt grünlichblaue Farbe an; ebenso behandeltes grob gepulvertes Holz von *Moringa pterygosperma* wird dunkelblau. Echtes Lignum nephriticum, auf dieselbe Weise behandelt, färbt sich nicht blau.

Die Blaufärbung des Wassers, die deshalb allen Forschern so auffiel, weil das Holz selbst nur die gewöhnliche Holzfarbe hat, wurde zuerst von Joh. Bauhin (Hist. pl. I. (1650) 492) ausführlich beschrieben, dessen Schilderung hier kurz wiedergegeben sei. Es heißt im Cap. XLIII. Lignum nephriticum, coeruleo et flavo tingens: „Industrius et eruditus illustr. Ducis Wirtem. Medicus et collega noster Do. Schoppfius Mandante E. C. misit nobis nomine pali Indiani craterem ligni hujus, fabre sane factu, amplum satis, cujus diameter fere spithameus; cujus pulchritudo non vulgaris ex variantium linearum emblemate resultans. Et simul eiusdem ligni scobem, colore ruffescente, sapore nullo manifesto, quae in aqua macerata eam brevi spatio mirabili colore coeruleo et flavo tingit, quae lumini obversa Opali lapidis Gemmae variantem colorem pulchre representat, ita ut in ea vario modo igneus, luteus, et rutilus splendor, et fulgens purpura et virens mare incredibili pariter mistura transluceant.“ Hier werden ferner auch die Angaben aus Monardes wiederholt. Einen ähnlichen Becher wie den in obigen Worten Bauhin's geschilderten erhielt später der deutsche Jesuit und Polyhistor Athanasius Kircher, damals in Rom, und zwar von einem mexikanischen Procurator seines Ordens. Er gab eine vollständige Beschreibung seiner Versuche mit dem Becher in seiner „Ars magna Lucis et Umbrae“, die 1646 in Rom erschien. Das Kapitel hat die Ueberschrift „Experimentum de ligno quodam admirabili aquam in omne genus colorum tingente.“ Das Werk selbst habe ich nicht gesehen. Nach der englischen Uebersetzung, die Stapf in seiner Arbeit gegeben hat, heißt es da: „Wir dürfen hier nicht eine gewisse Art weißen Holzes aus Mexiko, Coatl und Tlapazatli genannt, übergehen, denn, obwohl es sich soweit herausgestellt hat, daß es das Wasser blau färbt, so haben wir doch durch fortgesetzte Versuche festgelegt, daß es dem Wasser jede beliebige Farbe verleihen kann, was geradezu paradox klingt . . . Man macht aus dem Holze des Baumes Becher, und es macht das in diese gegossene Wasser intensiv blau, von der Farbe der Buglossa (Anchusa), und je länger das Wasser darin steht, um so tiefer wird die Farbe. Wird dann das Wasser in eine Glaskugel gegossen und dem Lichte ausgesetzt, so bleibt keine Spur des

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

blauen Lichtes übrig, und es wird gerade wie klares Quellwasser aussehen. Wenn man dieses Gefäß an einen mehr schattigen Platz bringt, so wird die ganze Flüssigkeit eine prächtige grüne Farbe annehmen, und wenn man sie nach einer noch schattigeren Stelle bringt, so wird sie mehr oder weniger rot werden, und so ihre Farbe in wunderbarer Weise nach der Umgebung wechseln. Im dunkeln aber oder in einem undurchsichtigen Gefäß wird sie ihre blaue Farbe wieder annehmen. Ich war, glaube ich, der erste, der dies Chamaeleon-Wunder in einem Becher beobachtete, den ich als Geschenk von einem Mexikanischen Procurator unserer Gesellschaft erhielt, und ich übergab ihn später Sr. Majestät dem Kaiser als etwas exotisches und nur wenigen bekanntes. Zuerst konnte ich die Ursache der merkwürdigen Erscheinung nicht begreifen, da ich sah, daß die Farbe weder als scheinbare noch als wirkliche klassificiert werden konnte; nicht als erstere, weil es eine wirkliche Farbe ist, insofern sie von der Natur des Holzes ausgeht und nicht von verschiedenen Modifikationen des Lichts, wie es die Regel bei scheinbaren Farben ist; und doch kann sie nicht als wirkliche Farbe angesehen werden, da keine Farbe zu sehen ist, wenn der Aufguß gegen das Licht gehalten wird, und da der letztere sich in verschiedenen Farben nur dann zeigt, wenn er gegen verschiedene Objekte gehalten wird. Aber durch verschiedene Versuche kam ich schließlich auf die Ursache, und ich werde sie später aufdecken.“ Dazu kam aber Kircher nicht — wenige Jahre später nahm der berühmte englische Physiker Robert Boyle die Versuche mit dem Holze wieder auf und veröffentlichte die Ergebnisse in seinen „Experiments and considerations touching Colours“ 1664 S. 203 u. ff., in einem eigenen Kapitel (nach Stapf). Boyle war damit der erste, der eine genaue wissenschaftliche Beschreibung der optischen Erscheinung gab, die wir jetzt Fluorescenz nennen und die der wässerige Aufguß jenes Holzes so schön zeigt. Er sagte auch, daß die Blaufärbung von feinen Teilen ausgehen müsse, die vom Wasser ausgezogen seien, und ferner wies er nach, daß die Färbung beim Zusatz kleiner Säuremengen verschwindet, aber bei Neutralisation mit Alkalien wieder erscheint. Dieses Verschwinden und Wiederkehren des blauen Schimmers unter Anwendung von Salzsäure und Kalilauge läßt sich übrigens bei dem Aufguß der Roßkastanienrinde deutlich beobachten. I. Newton experimentierte ebenfalls mit dem Holze und versuchte eine Erklärung des Phänomens (Opticks ed. IV. 166). Sein großer Gegner auf dem Gebiete der Farbenlehre, Goethe, erwähnt in der Farbenlehre I. (1810) 61 das Holz: „Die Infusion des nephritischen Holzes, der

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Guilandina Linnaei, welche früher so großes Aufsehen machte, ist nur ein trüber Liquor, der im dunklen hölzernen Becher blau aussehen, in einem durchsichtigen Glase aber gegen die Sonne gehalten, eine gelbe Erscheinung hervorbringen muß." Mit der Guilandina Linnaei ist offenbar Moringa gemeint, die man damals fälschlich für die Stammpflanze des Holzes hielt.

Stapf suchte nach Ausschaltung von *Moringa* und *Pithecolobium* mit Hilfe der von Hernandez angegebenen Eingeborenen-Namen (Coatl, Coatli, Coatlis, Tlapalezpatli) die Abstammung zu ermitteln und fand im Werke von Ramirez und Alcocer (Sinonimia vulg. y cientif. de las plantas mexicanas (1902) 17, 70, 96) ganz ähnliche Ausdrücke: Coate, Cuate und Coatl, sowie Tlapahoaxpatli oder Tlapahoaxtli, die auf *Eysenhardtia amorphoides* bezogen werden; hier wird auch „Leño nefritico" vermerkt, ferner Palodulce und Taray. Außerdem prüfte er zwei Holzproben von *Eysenhardtia* aus dem Kew Museum, von denen eine, die von der Pariser Internationalen Ausstellung 1900 stammte, die Bezeichnung Cuatl trug; diese gab die Blaufärbung. Dr. Fernando Altamirano hat 1878 in La Naturaleza IV, 97—99 ebenfalls in einer allerdings etwas unklaren Weise das Holz auf die genannte Leguminose zurückgeführt (nach Stapf); wichtig ist, daß er noch die Namen Palo dulce amarillo und Palo dulce blanco für die Art angibt; tatsächlich ist Palo dulce der wiederholt vermerkte spanische Name für *Eysenhardtia amorphoides*, der z. B. auch auf den Etiketten der von Kerber und Ehrenberg gesammelten Herbar-Exemplare vermerkt wird; ferner bei dem Exemplar von Caec. u. Ed. Seler n. 216 (Est. de Guerrero, Distr. Hidalgo, Berghang bei Paxmalac, Okt. 1904), bei dem sich die interessante Bemerkung findet, daß die geriebene Rinde[1]) das Wasser blau färbt.

Moeller kam auf seine Vermutung, daß eine *Pterocarpus*-Art in Betracht käme, auf ganz anderem Wege. Nach vielen vergeblichen Bemühungen konnte er endlich ein Stück der echten Droge aus der Sammlung der Ecole de Pharmacie in Paris und noch eines aus Spanien erhalten. Außerdem aber verschaffte er sich von Merck-Darmstadt Proben des sog. Lignum nephriticum philippinense, das man seit Blanco 1837 kennt; dieses Holz der Philippinen stammt von *Pterocarpus*-Arten und gibt wie das echte Lignum nephritic. die Blaufärbung. Er fand die gleiche Reaktion auch bei anderen Pterocarpus-Hölzern (*Pt. santalinus* L. f.). Diese Erfahrungen führten ihn zu der

[1]) Ob tatsächlich auch die Rinde wirksam ist, konnte ich nicht feststellen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Annahme, daß auch das mexikanische Holz auf Arten von *Pterocarpus* zurückgehe. Er erwähnt wohl die Ansicht, daß Coatl *Eysenhardtia* sei (nach Harshberger und Purpus), wurde aber von der richtigen Deutung abgelenkt durch die Beobachtung, daß ein von ihm geprüftes Stück des Holzes von *Eysenhardtia* die Reaktion nicht zeigte; offenbar war das von ihm geprüfte Stück, das von C. A. Purpus herrührte, falsch bestimmt.

Um selbst die Frage nach der Abstammung des Lignum nephriticum nachprüfen zu können, wandte ich mich im Frühjahr 1913 an Herrn Prof. Dr. H. Schenck[1]) in Darmstadt mit der Anfrage, ob ihm auf seinen Reisen in Mexiko etwas über die Droge bekannt geworden sei, und teilte ihm zugleich die sich widersprechenden Ergebnisse der Untersuchungen von Stapf und Moeller mit. Mit gewohnter Liebenswürdigkeit schickte er mir eine kleine Holzprobe von einem *Eysenhardtia*-Exemplar, das er selbst in der Sierra de Mixteca im Staate Puebla 1908 beobachtet hatte; das dazugehörige Herbarexemplar der Sammlung Schenck's trägt die Nr. 322. Ferner schickte mir Herr Prof. Schenck noch eine kleine Probe eines Holzes, das ihm C. A. Purpus aus Mexiko unter der Bezeichnung Taray und mit der Bestimmung *Caesalpinia bonducella* geschickt hatte. Zugleich teilte er mir mit, daß er sofort nach Empfang meines Briefes die Fluorescenz an diesen beiden Stücken ausprobiert hatte. Das Stück „Taray" gehört offenbar ebenfalls zu *Eysenhardtia*; nach Ramirez und Alcocer, Sinonim. vulg. y cientif. Pl. Mexic. (1902) 67, wird der Name Taray sowohl für *Eysenhardtia amorphoides* wie für *Caesalpinia bonducella* gebraucht. Bringt man kleine Stückchen der genannten beiden Holzproben in ein Gefäß mit Leitungswasser, so erscheint schon nach kurzer Zeit, innerhalb einer Stunde, bisweilen auch etwas langsamer, ein allmählich immer deutlicher werdender blauer ins grünliche spielender Schimmer in der Flüssigkeit, die im durchfallenden Lichte eine hellgelbliche bis grünlichgelbe Farbe zeigt. Die Fluorescenz hat nicht das schöne Himmelblau des Aufgusses der Roßkastanienrinde, sondern mehr das Grünblau, das die Eschenrinde hervorbringt. Dieselbe Fluorescenz konnte ich an einem etwa 9 mm dicken Zweigstück beobachten, das ich einem von Caec. und E. Seler in blühendem Zustande gesammelten Herbarexemplar entnahm (n. 5268, Juli 1907; Distr. Federal, Tlalnepantla, auf sonnigen steinigen Hügeln; dies Exemplar ist auf-

[1]) Herrn Prof. Dr. Schenck spreche ich auch an dieser Stelle besten Dank aus. — Die Fluorescenz hält sich in den Glasgefäßen an dunklem Orte 2 Wochen oder sogar länger.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

fallend kleinblättrig und macht den Eindruck eines auf unfruchtbarem Boden gewachsenen knorrigen Strauches). Es ist somit festgestellt, daß das Holz von *Eysenhardtia amorphoides* in wässerigem Aufguß fluoresciert. Und wenn man zu dieser Tatsache noch die Angaben über die einheimischen Namen hinzunimmt und die offenbar weite Verbreitung und stellenweise Häufigkeit der Pflanze in Mexiko in Betracht zieht, so dürfte kaum ein Zweifel mehr sein, daß das Lignum nephriticum von ihr stammt.

Die Gattung *Eysenhardtia* H. B. K.[1]) (Nov. gen. et spec. pl. VI. (1823) 489 t. 592) gehört in die Gruppe der *Papilionatae-Galegeae.* Man stellt sie neben die im wärmeren Amerika sehr formenreich entwickelten Gattungen *Dalea* L. und *Petalostemon* Michx.; von der im gemäßigten Nordamerika mit etwa 10 Arten vertretenen verwandten Gattung *Amorpha* L., aus der die bekannte *A. fruticosa* L. auch bei uns angepflanzt wird, unterscheidet sie sich dadurch, daß die Blumenblätter vollständig entwickelt sind, während bei *Amorpha* nur die Fahne ausgebildet ist. Die Arten von *Eysenhardtia* sind drüsig-punktierte Sträucher oder Bäume mit Fiederblättern aus kleinen Blättchen und mit kleinen weißen (oder gelben) Blüten in meist langen dichten Aehren. Die Hülsen sind lanzettlich, schmal, klein (bei *E. amorphoides* 8—13 mm lang), flach, nicht aufspringend, gerade oder etwas gekrümmt. Nach Stapf gibt es 3 Arten, deren Unterschiede aus folgender Uebersicht hervorgehen:

a) Blättchen in 10—20 oder mehr Paaren

1. Hülsen hängend, lanzettlich, gerade oder fast gerade.
   1. *E. amorphoides* H. B. K. mit der nördlichen bis Sonora und Rio Grande verbreiteten Varietät *orthocarpa* A. Gray[2]) (die Art ist von Mexiko bis Guatemala verbreitet, aber offenbar in verschiedenen Formen).
2. Hülsen aufrecht, sichelförmig gekrümmt.
   2. *E. texana* Scheele (Texas).

b) Blättchen in 4—6 Paaren; Hülsen sehr kurz, schief eiförmig.

---

[1]) Benannt nach Karl Wilhelm Eysenhardt, geb. Berlin 21. Jan. 1794, gest. Königsberg 25. Dez. 1825, Prof. der Bot. in Königsberg.

[2]) Die var. *orthocarpa* A. Gray hat etwas größere, weniger behaarte und etwas lederige Blättchen (10—17 mm lang), der Name wurde im Gegensatz zu *texana* gegeben, die etwas gekrümmte Früchte hat; bei den typischen Exemplaren der Art sind die Blättchen etwa 4—10 mm lang. Ein Exemplar von Langlassé (Nr. 226; La Junta, 1898, Palo dulce) trägt den Vermerk: „Bois recherché pour ébénisterie, produit une teinture bleue"; sollte hier eine Ver-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

3. *E. spinosa* Engelm. (Chihuahua).

Der Gattungsname hat ein älteres Synonym in dem Namen *Viborquia* Ortega (*V. polystachya* Ortega, Nov. rar. pl. dec. (1798) 66 t. 9; *Wiborgia* O. Ktze. Rev. gen. I. (1891) 213), der aber auf dem Wiener Nomenclatur-Kongress 1905 verworfen wurde (Règl. internat. (1906) 82).

Anhang über Fluorescenz-Erscheinungen bei Pterocarpus-Hölzern.

Moeller hat eine große Zahl von Hölzern auf Fluorescenz geprüft. Er hat u. a. mehrere *Fraxinus*- und *Aesculus*-Arten daraufhin untersucht und gefunden, daß alle von ihm geprüften Arten die Fluorescenz geben, wobei er Aststücke mit Rinde untersuchte. In diesen Fällen ist es offenbar die Rinde, die den wirksamen Stoff enthält, da Äste ohne Rinde weder bei *Aesculus hippocastanum* noch bei *Fraxinus excelsior* ein Resultat liefern, wie ich selbst fand. Wichtig ist ferner seine Beobachtung, daß die Reaktion im allgemeinen im destillierten Wasser nicht oder nur schwach hervortritt; Moeller sagt „Die blaue Fluorescenz scheint also von einem geringen Gehalt von freiem Alkali oder kohlensaurem Alkali oder kohlensauren alkalischen Erden im Wasser bedingt zu sein.“ Das ziemlich stark kalkhaltige Kopenhagener Leitungswasser lieferte ihm stets die Fluorescenz. — Unsere Kenntnis der Philippinen-Sorte des Lignum nephriticum geht auf Blanco's Flora de Filipinas 1837 zurück, der auf S. 560 des genannten Werkes von einem dort palo nefritico genannten Baume aus der Gattung *Pterocarpus* berichtet, dessen Aeste in Wasser gelegt diesem eine bläuliche Farbe verleihen; dieses Wasser sei eine gute Medizin gegen Griess-Beschwerden in der Blase und werde von Leuten, die daran leiden, getrunken. Das Holz wird auch Naga-Holz, Narra-Holz oder Asana-Holz gegannt, im Handel wird es gewöhnlich als Lignum Pterocarpi pallidi bezeichnet. Moeller fand die Holzsorte in einem Bericht der Firma E. Merck-Darmstadt für 1896 erwähnt. Die Eingeborenen machen Gefäße aus dem Holze, um Wasser daraus zu trinken. Moeller konnte bestätigen, daß der wässerige Auszug dieses Holzes eine bläuliche Fluorescenz zeigt. Nach Merrill's Bestimmungen kommen

---

wechselung einer wirklichen Blaufärbung mit der Fluorescenz vorliegen? Die Exemplare aus Guatemala kann ich nicht als eigene Art ansehen, obgleich sie etwas größere Blättchen haben als der Typus: Depart. Santa Rosa, Volcan Jumaytepeque, 2000 m (Heyde et Lux n. 3746, Sept. 1892); Strasse von Santa Lucia nach Antigua, in bewaldeter Schlucht (Caec. et Ed. Seler n. 2461, Oct. 1896).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

als Stammpflanzen die Arten *Pt. indicus* Willd. (= *Pt. pallidus* Blanco), *Pt. echinatus* Pers. und *Pt. Blancoi* Merrill in Betracht, hauptsächlich wohl die erstere. — Moeller beobachtete ferner blaue Fluorescenz bei dem roten Sandelholze von *Pt. santalinus* L. f. aus Ostindien sowie beim Holze der ostindischen Arten *Pt. dalbergioides* Roxb., *Pt. macrocarpus* Kurz und *Pt. marsupium* Roxb. Die Fluorescenz bei dem roten ostindischen Sandelholz (Caliaturholz) ist schon länger bekannt (s. oben). C. Brick (Beitrag zur Kenntnis und Unterscheidung einiger Rothölzer, Hamburg (1889) 8) sagt, daß Spähne dieses Holzes in Kochsalzlösung eine schwach blaue Fluorescenz geben; das gleiche bemerkt er über das afrikanische Sandelholz oder Bar-wood, ein rotes Kernholz, das er auf *Pt. santalinoides* L'Hér. zurückführt. Ich selbst konnte an dem Kameruner Rotholz von *Pt. Soyauxii* Taub. (einheimischer Name Muenge; geprüft ein von Zenker n. 2508 gesammeltes Holzstück, und ein solches von Skirl) eine deutliche blaue Fluorescenz des wässerigen Aufgusses beobachten; die Erscheinung tritt hier meist erst nach längerem Liegen der Spähne in Wasser auf, oft erst nach einigen Stunden. Die Flüssigkeit hat im durchfallenden Lichte eine gelbliche oder später bräunliche Färbung und behält ihre Fluorescenz mehrere Tage, ja teilweise wochenlang. Der Splint gibt keine Fluorescenz.

Es gibt noch eine dritte Art Lignum nephriticum, nämlich *Lignum nephriticum brasiliense*, das nach Moeller vielleicht von dem brasilianischen *Pt. violaceus* Vogel stammt. Es soll ein schwarzbraunes Holz sein. Dieses Holz wurde zuerst im Jahre 1655 von Ole Worm genannt. Virey sprach 1822 die Vermutung aus, daß das Bois néphrétique noir du Brésil von der Bignoniacee *Jacaranda Brasiliana* Juss. stamme.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen des Botanischen Vereins Berlin Brandenburg

Jahr/Year: 1914

Band/Volume: 56

Autor(en)/Author(s): Harms Hermann August Theodor

Artikel/Article: Über Fluorescenz-Erscheinungen bei dem Holze der Leguminose Eysenhardtia amorphoides H. B. K. 184-197