

Beitrag

zur

Kenntnis und Unterscheidung einiger Rothölzer,

insbesondere derjenigen von

Baphia nitida Afz., **Pterocarpus santalinoides** L'Hér.

und

Pt. santalinus L. f.

Von

Dr. C. Brick.

Es war s. Z. an das Botanische Museum zu Hamburg die Anfrage nach einer bequemen und wissenschaftlichen Unterscheidung der besonders im Hamburger Handel vorkommenden beiden Rothölzer Cam-wood, abstammend von *Baphia nitida* Afz., und Bar-wood, von *Pterocarpus santalinoides* L'Hérit. abstammend, gerichtet worden. Herr Professor Sadebeck übertrug mir diese Untersuchung, von der ich glaube, daß sie auch weitere Kreise interessieren dürfte, zumal auch einige in der Litteratur vorhandene Angaben richtig zu stellen sind. Ich zog noch als drittes Leguminosen-Holz das dem Bar-wood sehr ähnliche Caliatur- oder Sandelholz von *Pterocarpus santalinus* L. f. in meine Untersuchungen hinein. Die Hölzer sind z. T. bereits anatomisch, sowie ihrem mikrochemischen Verhalten nach untersucht worden, besonders von Vogl,¹⁾ Möller²⁾ und Präel.³⁾

Baphia nitida Afzel. (nicht Lodd. wie Möller u. a. schreiben), ein Baum des tropischen Afrika, besonders von Sierra Leone, liefert in seinem Kernholz das afrikanische Rotholz, Caban-, Cambalholz oder, wie im Handel bekannter, Cam-wood, welches zur Gewinnung von Farbstoffen verwertet wird. Die makroskopischen Merkmale desselben führt auch v. Höhnel⁴⁾ auf.

¹⁾ A. Vogl: Untersuchungen über den Bau und das mikrochemische Verhalten der wichtigsten Farbehölzer des Handels. Lotos 1873. p. 56—59.

²⁾ J. Möller: Beiträge zur vergleichenden Anatomie des Holzes. Denkschr. d. k. k. Akademie d. Wissenschaften zu Wien. XXXVI. 1876. p. 409 u. 415.

³⁾ E. Präel: Vergleichende Untersuchungen über Schutz- und Kernholz der Laubbäume. Pringheims Jahrbücher f. wiss. Botan. XIX. 1. 1888. Diese Arbeit erschien als diese Untersuchungen schon abgeschlossen waren.

⁴⁾ v. Höhnel: Beiträge zur technischen Rohstofflehre: Zur Unterscheidung der Farbehölzer. Dingler's polytechn. Journal 235. 1880. p. 78.

Makroskopisch betrachtet besteht das Holz des Stammes aus einem dunkel-carmoisinroten Kernholz mit einem Splint von gewöhnlicher Holzfarbe. Man sieht, wenn man sich eine glatte oder polierte Querschnittfläche herstellt, die Jahresringe undeutlich durch dunklere Zonen gegen einander abgegrenzt. Jeder Jahresring setzt sich — wie schon die Beobachtung mit der Lupe erkennen läßt — wieder aus feinen wellenförmigen, abwechselnd hellen und etwas breiteren dunklen Bändern zusammen, also nicht wie Praël sagt: „Das Holz läßt weder radiale noch konzentrische Zeichnung erkennen“, was übrigens mit seinen späteren Angaben selbst nicht im Einklang steht. Die Markstrahlen erscheinen als sehr feine, radiale Linien, die Gefäße als glänzende Punkte, als ausgefüllte Poren, was man besonders auf einer mit einem Rasiermesser geführten Schnittfläche erkennen kann. Die Grenze zwischen rotem und gelblichem Holz fällt weder mit einem Jahresringe, noch einer der geschlängelten Linien zusammen, sondern verläuft oft schräg durch mehrere Jahresringe hindurch. Das Holz ist schwerer wie Wasser; lufttrockenes Cam-wood hat ein spezifisches Gewicht von 1.09.

Die mikroskopische Beobachtung ergibt zunächst, daß sämtliche Wände des Kernholzes dunkelcarmoisinrot gefärbt sind. Man erkennt, daß die oben erwähnten, gewellten, feinen Bänder hervorgerufen werden durch abwechselnde Streifen von stark verdickten Libriformzellen mit sehr kleinem Lumen, in ungefähr 4—8 Schichten, und von dünnwandigeren Holzparenchymzellen mit größerem Lumen, in 3—5 auch bis 12 Schichten. Sowol Parenchym- wie Libriformzellen besitzen dunkelrote, undurchsichtige, leicht lösliche Inhaltstoffe. Die Wände der Parenchymzellen sind mit zahlreichen, fast regelmäßig angeordneten, einfachen Tüpfeln versehen. In beiden Arten von Zellstreifen sind die sehr großen Gefäße eingelagert, welche auch in den Libriformbändern von wenigen Parenchymzellen umgeben sind. Sie sind meist einzeln oder auch zu 2—3 zusammen. Die Trennungswand zweier aneinander liegender Gefäße ist stets tangential. Ihre Wände sind kaum verdickt und über die ganze Fläche dicht mit gehöften oder einfachen, spaltenförmigen Tüpfeln besetzt; ihr Lumen ist mit gelbem, gelbrotem oder meist carmoisinrotem, oft blasigem Harzgummi erfüllt. Jedoch füllt dieses nur selten die ganze Zelle der Länge nach aus, sondern nur Teile derselben und zwar häufig so, daß 2—3 Harzgummischichten in einer Zelle auftreten und das Lumen einer Zelle 2—3 mal gesperrt erscheint. Daher findet man an Querschnitten oft Gefäße ohne Inhalt neben mehreren, deren Lumen durch rotes Harzgummi ausgefüllt ist. Zuweilen sind auch mehrere über einander liegende Gefäßzellen ganz

frei davon. Die Angabe Möllers: „Die Gefäßlumina sind immer von einer orangeroten Masse erfüllt, auch die Membranen sind verharzt, so daß man nur an wenigen Stellen die kleinen quergestreckten Tüpfel erkennt,“ ist also nicht korrekt, da man das Harzgummi nicht immer in allen Gefäßzellen findet, und ferner die Tüpfel an jeder Gefäßzelle sowol an den mehr oder minder großen, freien Stellen als auch an den mit Harzgummifüllungen versehenen Partien stets deutlich sehen kann. — Durchbrochen werden die Bänder der Libriform- und Parenchymzellen durch die Markstrahlen. Dieselben bestehen aus zumeist 8—12 Zelletagen oder, wenn zwei übereinander liegende Markstrahlen mit einander vereinigt sind, auch aus 20 und mehr. In der Mitte ihres spindelförmigen Querschnitts sind sie 2-schichtig, seltener 3- oder am seltensten 1-schichtig. Die Angabe Präels: „Die Markstrahlen scheinen stets einreihig zu sein,“ ist also zu berichtigen. Die Zellen selbst sind ebenfalls mit dunkelcarmoisinrotem, undurchsichtigem Inhalt erfüllt, der bei trockenem Holze leicht herausfällt. Angeordnet sind die Markstrahlen zumeist in horizontalen und vertikalen Reihen, jedoch zeigen sich zahlreiche Abweichungen. Aus einer Holzparenchymzelle haben sich vielfach durch Entwicklung von horizontalen Querwänden und Einlagerungen von Krystallen oxalsauren Kalkes eine Reihe von übereinander liegenden, kurzen, prismatischen Krystallzellen gebildet, wie sie ja bei Leguminosen häufiger auftreten. Am meisten findet man dieselben auf Radialschnitten. Das Mark besteht aus abgerundet polygonalen, verdickten, tüpfelreichen Zellen mit rotgefärbten Wänden und großem Lumen ohne Inhaltsstoffe.

Der Übergang vom gefärbten zum ungefärbten Holz ist ziemlich plötzlich, und bedarf es dazu meist nur der Breite eines Libriform- oder Parenchymstreifens. Der Übergangssplint zeichnet sich vor dem Kernholz durch das Fehlen des roten Farbstoffes in den Zellen und Zellwänden aus. Die Gefäße sind hier mit gelbem Harzgummi ausgefüllt. Krystallzellen sind auch im Übergangssplint vorhanden. Parenchym- und Markstrahlzellen zeigten sich mit Stärke ganz erfüllt. Eigentlichen Splint habe ich nicht beobachten können.

Das chemische Verhalten ist von Vogl und Präel studiert worden. Ich habe nur wenig hinzuzufügen. Die meisten Reagentien entfärben die Zellwände nicht oder nur wenig, sondern lösen nur die Inhaltsstoffe der Zellen. Nur Eau de Javelle und Kalilauge bleichen nach längerer Einwirkung auch die Membranen. In Wasser gekochte Spähne lieferten beim Erkalten eine hellrote Emulsion. Benzin bewirkte keine Veränderung der Schnitte und Inhaltsstoffe. Säuren lösen meist nur wenig. Alkalien ziehen dagegen den Farbstoff am

wirksamsten und schönsten aus. Gar keine Veränderung findet in konzentrierten Lösungen neutraler Salze wie Kochsalz und Alaun statt. Eisenchlorid färbt die Spähne schwarz, vielleicht von Gerbstoffen herrührend. Glycerin zieht sie schön weinrot aus, namentlich bei längerer Einwirkung. Um also den Zellinhalt beobachten zu können, darf man die Präparate nicht in Wasser oder Glycerin legen, sondern muß dieselben in konzentrierter Alaun- oder Kochsalzlösung betrachten.

Pterocarpus santalinoides L'Hér. ist ebenfalls ein Baum von Sierra Leone aus der Familie der Papilionaceen, von welchem das rote Kernholz als afrikanisches Sandelholz oder Bar-wood jetzt gleichzeitig mit Cam-wood häufig in den Handel kommt. Das Kernholz, welches mir bei dieser Art allein zur Verfügung stand, erscheint im Längs- und Querschnitt als ein hellrotes, auf sehr glatten, mit dem Rasiernmesser gefertigten Querschnitten als dunkelcarminrotes Holz. Diese Farbe nimmt es auch bei längerem Liegen im Wasser an. Die Jahresringe setzen sich mit dunkleren Zonen auf dem Querschnitt gegen einander ab. Außerdem sieht man die großen Gefäße als leere Poren. Von der nach dem Innern des Stammes gelegenen Seite derselben gehen flügelartig nach beiden Seiten hin kurze, tangentiale, ein wenig geschlängelte, hellere Linien, die nur selten mit benachbarten in Verbindung treten. Die Markstrahlen nimmt man erst mit der Lupe als sehr feine radiale Linien wahr. Gefäße, geschlängelte Linien und Markstrahlen sind einem dunkleren Grundgewebe eingelagert. Auf Längsschnitten erscheinen die Gefäße als glänzende, dunkle, sich lang durchs Holz herabziehende Rillen, während das Holz selbst fein horizontal gestreift ist, was besonders auf der tangentialen Schnittfläche sichtbar ist.

Lufttrockenes Bar-wood schwimmt auf Wasser, da es ein spezifisches Gewicht von 0,62 hat. Liegt dasselbe jedoch längere Zeit in Wasser, und haben sich die Poren mit Wasser gefüllt, so sinkt es unter.

Nach den übereinstimmenden Angaben von Vogl, Möller und v. Höhnelt sollen die Hölzer der beiden zu besprechenden *Pterocarpus*-Arten anatomisch sehr ähnlich sein; jedoch sind die Abweichungen noch so, daß sie mikroskopisch von einander unterscheidbar sind.

Auch hier sind sämtliche Zellwände mehr oder weniger rot gefärbt. Die Hauptmasse des Holzes besteht aus Libriformzellen, in welche jene tangentialen, etwas geschlängelten Bänder von Holzparenchymzellen eingelagert sind. Die nicht getüpfelten Libriformzellen sind sehr verschieden verdickt, meist jedoch nur wenig; die tüpfelreichen Parenchymzellen besitzen nur sehr dünne Wände. Beide Arten von Zellen sind ohne Inhaltstoffe. In dem Holzparenchym sind die

Gefäße eingelagert, und zwar so, daß der größte, nach der Rinde zu gelegene Teil derselben wegen ihrer Ausdehnung schon vollständig im Libriform liegt, stets indeß noch von einer Schicht Parenchymzellen umgeben ist. Ob die flügelartig von den Gefäßen nach beiden Seiten ausgehenden Parenchymzellschichten an irgend einer Stelle im Holzkörper mit benachbarten in Verbindung treten, habe ich nicht entscheiden können. Mikroskopisch findet man hin und wieder zwei solcher benachbarten Flügel zusammenhängend. Die Gefäße liegen meist einzeln, selten zu 2 oder 3 und 4. Die Trennungswände von neben einander liegenden Gefäßen sind meist tangential, häufig aber auch schräg. Die Gefäße sind sehr groß, dünnwandig, mit zahlreichen behöften Tüpfeln versehen und ohne Inhalt. Sie besitzen horizontale oder nur wenig schräge Zwischenwände. Die Markstrahlen sind stets einreihig, 5—10 (meist 7) Etagen hoch, ihre Zellen mit dunkelroten Inhaltsstoffen versehen. Sie sind sehr dicht an einander gelagert, so daß nur 2—3 Libriform- oder Parenchymschichten zwischen ihnen liegen. Sie sind ferner in horizontalen Reihen angeordnet; das Holz ist also nach v. Höhnel¹⁾ ein solches mit etagenförmigem Aufbau. Im Holzparenchym finden sich auch reichlich die Krystallschläuche. In jeder Zelle liegt ein Krystall.

Wasser, Salzsäure, Alaunlösung, Glycerin und Benzin bewirken keine Veränderung der Schmitte oder Spähne und werden selbst nicht gefärbt. Spähne in Kochsalzlösung gebracht, verleihen derselben eine blaue Fluorescenz. Mit Eisenchlorid färben sich dieselben schwarz. Äther zieht schwach gelb, Alkohol schwach gelbrot aus. Essigsäure färbt sich aus denselben schön rot, Ammoniak und Kalilauge braunrot. Diese Farben sind aber im Vergleich zu *Baphia* sehr wenig intensiv.

Pterocarpus santalinus L. f., dessen schön dunkelrotes Kernholz das ostindische Sandelholz oder Caliaturholz liefert, ist schon wiederholt Gegenstand der Bearbeitung gewesen. So finden wir das Holz beschrieben außer von Wiesner²⁾, Vogl, Möller, v. Höhnel³⁾, Saupe⁴⁾ und Praël auch in verschiedenen Pharmakognosiceen z. B. von

1) v. Höhnel: Über den etagenförmigen Aufbau einiger Holzkörper. Ber. d. dtsh. bot. Gesellsch. II. 1884. p. 2 und Über stockwerkartig aufgebaute Holzkörper. Sitzgsb. d. Wiener Akad. Math.-Naturw. Cl. LXXXIX. 1. 1884. p. 30—47.

2) Wiesner: Die Rohstoffe des Pflanzenreiches. Leipzig 1873. p. 560—61.

3) Dingler's Journal I. c. p. 77—78.

4) A. Saupe: Der anatomische Bau d. Holzes d. Leguminosen u. sein systematischer Wert. Flora 1887. p. 315.

Wigand¹⁾, Berg und besonders bei Flückiger²⁾. Gelegentlich erwähnt wird dasselbe auch bei Krah³⁾, v. Höhnelt⁴⁾, Jänsch⁵⁾ u. a. Ich verweise auf die sehr genaue Darstellung von Flückiger und möchte mich hier nur gegen einige ungenaue Angaben der ersterwähnten Autoren wenden. So sagt Möller: „Die Poren sind durch zarte, geschlängelte Querlinien mit einander verbunden, die hin und wieder mit einander anastomosieren“; in Wirklichkeit ist es aber so, daß häufig in derselben Tangentialzone liegende Parenchymbinden mit einander in Verbindung treten, fast nie aber zwei in radialer Richtung benachbarte. Sehr ungenau sind die Abbildungen bei Wiesner und Wigand. Die Parenchymbinden sind den Gefäßen „an der Markseite angelagert“, wie Jänsch richtig bemerkt. Die Gefäße sind ferner nicht „ziemlich stark verdickt“, sondern nur sehr wenig verdickt. Die Markstrahlen sind fast stets einreihig, und nur äußerst selten fand ich die mittelsten Zellen der Etagen durch eine vertikale Wand geteilt. Das Maximum ihrer Höhe beträgt nicht 6 Zellen, wie Saupe angiebt, sondern erreicht oft 10—11.

Die Ausfüllung der Gefäße und die Verharzung ist bei den einzelnen Stämmen verschieden. Ist die Verharzung weit vorgeschritten, so ist das Holz schwerer wie Wasser, während es sonst auf Wasser noch schwimmt. Das spezifische Gewicht ist also wahrscheinlich je nach dem Alter verschieden. Ebenso ist danach auch die Härte sehr wechselnd. Wasser, Salzsäure, Benzin, Alannlösung und Glycerin zeigten kalt keine Einwirkung auf Schnitte; Kochsalzlösung erhält eine schwach blaue Fluorescenz; Äther färbt sich gelbblichrot, Alkohol dunkelrot mit einem Ton in's gelbe, Essigsäure schön carminrot, Alkalien dunkelbraunrot; mit Eisenchlorid wurden die Schnitte schwarz gefärbt. Die Farbauszüge sind intensiver wie bei dem Bar-wood.

Das ostindische Sandelholz unterscheidet sich von dem afrikanischen oder Bar-wood hauptsächlich darin, daß die Gewebe des Kernholzes, besonders die Libriformzellen, stärker verdickt und viel intensiver gefärbt sind, daß die Gefäße sich häufiger

1) Wigand: Lehrbuch der Pharmakognosie. Berlin 1879. p. 130—31.

2) Flückiger: Pharmakognosie d. Pflanzenreiches. Berlin 1883. p. 465—69.

3) P. W. Krah: Über d. Verteilung d. parenchymatischen Elemente im Xylem Phloem der dykotylen Laubbäume. Berlin 1883.

4)utsche. bot. Gesellsch. I. c. p. 2—5.

5) Th. Jänsch: Zur Anatomie einiger Leguminosen-Hölzer. Ber. d. dtsh. bot. Gesellsch. II. 1884. p. 279.

durch Harzgummi ausgefüllt zeigen, daß die Parenchymbinden länger sind und öfter mit seitlich benachbarten in Verbindung stehen, und daß die Krystallschläuche viel häufiger und meist länger sind. Ferner ist auch das spezifische Gewicht verschieden. Der Unterschied der beiden *Pterocarpus*-Hölzer gegen dasjenige von *Baphia nitida* ist gegeben in dem Verhalten des bei dem Cam-wood zusammenhängenden Holzparenchyms, der verstopften Gefäße, der zweireihigen Markstrahlen, in der viel größeren Verdickung der Gewebe, dem verschiedenen chemischen Verhalten des Farbstoffes und in dem größeren spezifischen Gewicht, so daß eine Unterscheidung des *Baphia*-Holzes von den *Pterocarpus*-Hölzern äußerst leicht ist, während die genannten *Pterocarpus*-Hölzer sich durch die mikroskopische Untersuchung ungleich schwerer von einander unterscheiden lassen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten](#)

Jahr/Year: 1889

Band/Volume: [6-2](#)

Autor(en)/Author(s): Brickenstein Caroline

Artikel/Article: [Beitrag zur Kenntnis und Unterscheidung einiger Rothölzer, insbesondere derjenigen von Baphia nitida AFz., Pterocarpus santalinoides L'her. und Pt. santalinus L- f. 103-111](#)