

108, 2552.

Histologische Untersuchungen

einiger bis jetzt wenig bekannter Rinden.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des Grades eines

Magisters der Pharmacie

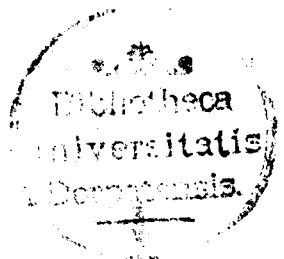
verfasst und mit Bewilligung

Einer Hochverordneten Medicinischen Facultät der Kaiserlichen Universität
zu Jurjew

zur öffentlichen Vertheidigung bestimmt.

von

Eduard Heermeyer.



Ordentliche Opponenten:

Doc. Mag. R. Greve. — Prof. Dr. E. Russow. — Prof. Dr. G. Dragendorff.

Dorpat.

Druck von H. Laakmann's Buch- und Steindruckerei.
1893.

Печатано съ разрѣшенія Медицинскаго Факультета Императорскаго Юрьевскаго
Университета.

Референтъ: Профессоръ Пръ. Г. Драгендорффъ.

Юрьевъ, 5 Мая 1893 г.

Деканъ: Драгендорффъ.

№ 391.

Meinem Bruder Alexander.

2 115411

Beim Abschluss meiner Studien an der hiesigen Hochschule sage ich allen meinen verehrten academischen Lehrern für die vielfach genossene wissenschaftliche Anregung, insbesondere aber Herrn Prof. Dr. G. Dragendorff und Herrn Prof. Dr. E. Russow für ihre freundliche Leitung und Förderung vorliegender Arbeit meinen aufrichtigsten Dank.

Das Material zu dieser Studie über den anatomischen Bau einiger noch wenig untersuchter Rinden etc. wurde mir von Professor Dr. G. Dragendorff aus der Sammlung des Dorpater pharmaceutischen Institutes in liberalster Weise zur Verfügung gestellt.

Der grössere Theil derselben wurde von der Firma Dr. Theodor Schuchardt in Görlitz vor einiger Zeit bezogen. Es stammen aber diese Drogen zum grössten Theil aus Brasilien, wo einige derselben arzneilich schon verwendet werden.

Die von mir untersuchten Rinden gehören den Familien der Caesalpiniaceen, Mimosaceen, Urticaceen, Anacardiaceen, Apocynen und Myrtaceen an.

Die Herstellung von Dauerpräparaten geschah nach der von Parfenow¹⁾ angewandten Methode — Imprägnation mittelst einer Glycerin-Gelatinmasse nach vorherigem Aufweichen einer Rinde in 1-procentiger Natronlauge — nur mit der kleinen Abänderung, dass ich nicht immer eine einprocentige Natronlauge zur Maceration der Rindenstücke benutzte, sondern bei den weicheren Stücken, z. B. bei *Prunus sphaerocarpa*, *Elephantorrhiza* u. e. a., eine 24-stündige Maceration mit einer 2-procentigen Ammoniakflüssigkeit, wie sie auch schon R. Greve²⁾ in Anwendung

1) Parfenow. Chemisch-pharmacognostische Untersuchung der braunen amerikanischen Chinarinden aus der Sammlung des pharmaceutischen Instituts der Universität Dorpat. Diss. Dorpat, 1885, pag. 47.

2) Greve. Die falschen Chinarinden der Sammlung des Dorpater pharmaceutischen Institutes. Diss. Dorpat, 1891, pag. 7.

brachte, vornahm. Einzelne Rinden, wie z. B. Capsiandra, verlangten wegen ihres stark sclerotischen Charakters eine mindestens 1½-procentige Natronlauge.

Nicht unerwähnt will ich lassen, dass ich bei Anfertigung guter Dünnschnitte auf ziemlich erhebliche technische Schwierigkeiten stiess, da der überwiegende Theil der Rinden dem Messer einen äusserst grossen Widerstand entgegengesetzte.

Das Tingiren der Präparate, wodurch das mikroskopische Bild an Deutlichkeit gewinnt, habe ich in der Regel mit Methylengrün (im Handel unter dem Namen Moosgrün, Brillantgrün käuflich) ausgeführt. Andere von mir angewandte Tinctionsmittel waren Safranin, Fuchsin, Boehmer'sche und Grenacher'sche Haematoxylinlösung, Alaun-Carmin, welche drei letzteren nur das unverholzte, die übrigen aber nur das verholzte Gewebe färben. Doppelfärbungen rief ich durch successive Behandlung mit Methylengrün und Alauncarmin, oder mit Picro-Anilin hervor. Das von mir zu den Färbungen bevorzugte Methylengrün wandte ich wie folgt an: eine kleine Menge einer concentrirten, mit etwas Alkohol versetzten wässrigen Lösung, die sich sehr gut auf bewahren lässt, verdünnte ich bei jedesmaligem Gebrauch mit etwas Wasser und liess die Schnitte in dieser noch ziemlich concentrirten Flüssigkeit einige Secunden verweilen; nach dem flüchtigen Abspülen derselben mit etwas Wasser kamen die Schnitte auf eine sehr kurze Zeit in eine 2-procentige alcoholische Salzsäure, aus welcher ich sie dann sofort in eine grössere Schale mit Wasser brachte. Diese Behandlung mit concentrirter Farbstofflösung ziehe ich derjenigen mit verdünnter vor, weil man dadurch in kurzer Zeit ganz vorzügliche Färbungen erzielen kann. Die Callusbelege der Siebplatten wurden durch

Anilinblau meist sehr schön tingirt; doch will ich hier bemerken, dass nicht jede Handelssorte des Anilinblaus zu diesem Zweck sich eignet, viele versagen einfach den Dienst. Soll diese Färbung gut gelingen, so muss die Farbstofflösung verdünnt angewendet werden, und es müssen die Schnitte mitunter über einen Tag darin liegen. Zur Isolirung von Bastfasern und Steinzellen bediente ich mich der Schulze'schen Macerationsflüssigkeit oder noch häufiger einer mehr oder weniger concentrirten wässrigen Chromsäurelösung.

Wo ich in der Folge von Calciumoxalat rede, habe ich solches durch folgende mikrochemische Reactionen nachgewiesen: in Salzsäure waren die Krystalle leicht und ohne Aufbrausen löslich; in dieser Lösung erzeugte essigsames Kali einen reichlichen Niederschlag; sie waren unlöslich in kochendem Wasser, in Essigsäure und in verdünnter Natronlauge; in der durch concentrirte Schwefelsäure erzeugten Lösung entstanden alsbald Bündel von Gypsnadeln. Glühen eines Dünnschnittes auf einem Deckgläschen liess die Krystalle undurchsichtig werden (CaCO_3 resp. CO). Die Untersuchung auf Gerbstoff führte ich bei meinen Arbeiten entweder in der Weise aus, dass ich die betreffenden Schnitte in ziemlich verdünnte Lösungen von Eisensalzen oder in eine 10-procentige Lösung von Kaliumbichromat brachte. Von den Eisensalzen bevorzugte ich das Eisenvitriol, weil dasselbe etwas langsamer einwirkte und man dadurch die Reaction deutlicher verfolgen konnte — oder ich behandelte kleine Rindenstücke eine Zeitlang mit den betreffenden Lösungen und verfertigte mir erst dann die Schnitte. Auf diese Weise orientirt man sich viel leichter über den Sitz des Gerbstoffes.

Spondias purpurea Mill.

cort. Cajageiro

VIII. VI. 54 ¹⁾.

Spondias Mombin L., Mombin-Pflaumenbaum, Prunier d'Espagne, gehört zu den Spondiaceen Kunth.²⁾ (Anacardiaceen) und ist in Westindien und Südamerika (cort. cajageiro) häufig. In der Synopsis von Rosenthal lesen wir, dass die Früchte, Mombin-Pflaumen, oder otahitische Aepfel an Gestalt unseren Aepfeln ähnlich und wegen ihres angenehmen süß-säuerlichen Fleisches ein beliebtes Obst sind. Ein daraus bereitetes Mus wird nach Art des Pflaumens mus arzneilich angewendet. Die Abkochung der Rinde ist ein vortreffliches Mittel zum Reinigen der Geschwüre, während der Saft der Blätter gegen Augenentzündungen, die Blüten bei Hals- und Brustbeschwerden verordnet werden. Das Harz, Arura- oder Amraharz, dient zum Räuchern; aus dem Holz werden Pfropfen verfertigt. Fälschlich leitete man von diesem Baume die gelben Myrobalanen her.

Es sind 4—10 cm. lange, 2—5 cm. breite, 3—6 mm. dicke Rindenstücke, deren Aussenfläche mehr oder weniger stark längsgerunzelt ist und eine dunkelbraune Farbe hat. Die Stücke sind stark zusammengeschrumpft, der Länge

1) Die Ziffern beziehen sich auf den Catalog der hiesigen pharmacognostischen Sammlung.

2) Rosenthal. Synopsis plantarum diaphoricarum. Erlangen. 1862 p. 857.

nach ganz flach rinnenförmig, zugleich aber in der Richtung der Längsaxe stark auswärts gebogen. Die Farbe der längsgestreiften Innenfläche war ursprünglich eine gelbe, ist aber durch massenhafte Ausschüttung von Harz und durch nachträgliche Oxydation desselben an der Luft stellenweise ganz schwarz geworden. Die Consistenz der Rinde ist eine hornartige; aus der unebenen Bruchfläche ragen einzelne Bastfasergruppen mit gelber Farbe kurzstachelig hervor; die geglättete Querbruchfläche zeigt auf braunem bis dunkelbraunem Grunde in der inneren Hälfte hellgelbe gewellte, tangential verlaufende Linien, von den Bastfaserreihen herrührend, in der äusseren Hälfte zerstreut stehende gelbe Punkte, von Steinzellen herrührend. Erst nach längerem Kauen eines Rindenstückes entwickelt sich ein schwach bitterer Geschmack.

Die Korkschicht ist meist abgerieben; an den Stellen, wo sie erhalten geblieben, da zählt man nie mehr als 15 Reihen sehr dünnwandiger, tangential gestreckter Korkzellen. Der tangentielle Durchmesser derselben ist 0,046 bis 0,076 mm., der axiale ebenso gross, der radiale 0,015 bis 0,033 mm. Die Korkzellen zeigen auf dem Querschnitt eine oft stark geschlängelte Gestalt. Unter den Korkzellen finden wir Rindenparenchym, aus meist regelmässig in radialen Reihen angeordneten dünnwandigen Zellen gebildet, die freilich oft collabirt sind. Die Zellen sind erfüllt mit einem dunkelbraunen Gummiharz, und zwar so, dass die Zellen einzelner radialer Reihen bedeutend weniger von demselben einschliessen, was insofern zu beachten, als diese Reihen sich in concentrirter Schwefelsäure lösen, während die ersteren sich bei der Schwefelsäure-Behandlung resistent erweisen. Die mehr nach innen gelegene Partie des Parenchyms enthält als Inhalt besonders einen eisengrünenden

Gerbstoff. Stärke ist in der Rinde nicht enthalten. In dem Parenchym, besonders dicht unter dem Kork, findet man Steinzellennester, aus 0,03—0,076 mm. grossen Steinzellen bestehend; das Lumen derselben beträgt ein Drittel des Durchmessers. Ein jedes solcher Steinzellennester wird von sehr gestreckten Parenchymzellen in 2 oder 3 Lagen umgeben. Sehr zahlreich sind Saftlücken im Parenchym anzutreffen, und sind dieselben kugelig oder etwas radial zusammengedrückt (Grösse 0,023—0,095), oder aber der tangential Durchmesser dieser Saftlücken übertrifft sehr bedeutend den radialen. Dass die verticale Länge derselben aber bedeutend, etwa 3—4 fach grösser als der radiale Durchmesser ist, trifft man im Parenchym selten, mehr in den Baststrahlen.

Die Markstrahlen sind 2—4 reihig und bestehen aus Zellen, die in radialer Richtung oft fünfmal so lang, als sie in tangentialer Richtung breit sind, und erreichen zuweilen eine Länge von 0,1 mm. Auf dem weiteren Verlaufe erleiden die Zellen einzelner (nicht aller) Markstrahlen eine etwas tangentiale Streckung; sie sind zartwandig, grob getüpfelt, und weisen eine deutliche Felderung auf. Die Strahlen sind schwach geschlängelt; es kommen auch kurze Strecken vor, wo sie ganz tangential sich hinziehen, um gleich derauf wieder radial zu verlaufen. Dieses beobachtet man kurz vor dem peripheren Ende der Strahlen. Im tangentialen Längsschnitt sind die Markstrahlen 9—40 Zellen hoch. Nur wenige Markstrahlzellen führen Krystalldrüsen, seltener Einzelkrystalle von oxalsaurem Kalk, und zwar findet man sie besonders in der Nähe von Bastfasern.

Die einzelnen Siebröhrenglieder haben einen Längsdurchmesser von 0,057—0,118 mm. Die Verdickungsleisten zwischen den Siebfeldern sind sehr schwach entwickelt,

ihr Querdurchmesser beträgt gewöhnlich 0,03—0,06 mm; die Siebplatten sind etwas schräg geneigt, oder sie sind, was häufiger zu beobachten, fast horizontal gestellt und haben ziemlich dicke Callus-Belege. Letztere machte ich mir durch eine sehr verdünnte Anilinblaulösung an Schnitten sichtbar, die ich nur in verdünntem Glycerin aufgeweichten Rindenstücken entnommen. Die Siebplatten mit den Callus-Belegen erschienen wie mit lauter kurzen Kanälen durchzogen. Gerade bei dieser Rinde ist es so äusserst schwierig, alle Siebröhren unzweifelhaft aufzufinden, denn erstens sind sie in sehr kleiner Anzahl vorhanden, zweitens enthält die Rinde kein Amylum, und man kann durch die Inhaltsuntersuchungen nur wenig Aufschluss erlangen, und drittens sind die Siebfelder ganz in derselber Art perforirt wie die Bastparenchymzellen. Die tangential bandförmig ausgebreiteten Parteen, meist 2 Zellen breit und nicht sehr lang, bestehen aus etwas collabirten Siebröhren.

Die Bastparenchymzellen haben denselben Durchmesser wie die Siebröhren, und sind 0,046—0,133 mm. lang; die einzelnen länglichen, gegeneinander gar nicht oder sehr stark abgerundeten Zellen sind feingetüpfelt. Neben diesen langen Bastparenchymzellen finden wir auch kurze, gedrungene Zellen, kugelige oder eiförmige, mit längerem axialen Durchmesser; es sind das besondere Bastparenchymzellen, insofern sie prall mit Gummiharz erfüllt sind. Sehr zahlreich im jüngsten Theile der Rinde vertreten, bedingen sie hier die bisweilen auf der Innenfläche zu beobachtende Harzausschwitzung.

Die Bastfasern haben eine Dicke von 0,019—0,038 mm. Ihre äusserste Membranschicht ist sehr dünn und verholzt, während die innerste sehr stark verdickte Schicht aus halbverholzter Cellulose besteht. Der Querschnitt der Fasern

ist viereckig und die Oberfläche längsgestreift. Das Lumen der Fasern ist entweder schmal, spaltenförmig, oder sternförmig. Einige zeichnen sich durch weites Lumen aus; aus demselben ziehen sich zur Oberfläche hier und da schmale Tüpfelkanäle hin. Eindrücke der Krystallkammerfasern sind an den isolirten 1,11—1,5 mm. langen Fasern zu bemerken. Die einzelnen Zellen dieser Kammerfasern in radialer Richtung 0,015 mm., in axialer 0,023 mm. messend, sind stark verdickt und umschliessen Einzelkrystalle von oxalsaurem Kalk. Die Bastfasern sind zu Gruppen vereinigt, diese wieder, durch die Markstrahlen von einander getrennt, in tangentiale Reihen gestellt. In einzelnen Bastfasergruppen haben sich Gummiharzräume gebildet, die dann von Bastfasern umgeben sind; sonst sind sie von gerbstoffenthaltenden Paranchymzellen umgeben.

Die Lücken stimmen in Bezug auf Grösse und Gestalt mit den parenchymatischen Elementen überein, doch kommen auch mehr axial und tangential gestreckte vor. Sie sind ebenso wie die Bastfasern in regelmässige tangentiale Reihen angeordnet. In den Interzellulargängen, besonders der Markstrahlen, der mir vorliegenden Exemplare haben sich Pilzhyphen eingenistet. Die Interzellularräume der Baststrahlen sind meistens mit dem Gummi-Harze gefüllt.

*b*¹⁾ unterscheidet sich von *a* dadurch, dass die Innenrinde mächtiger entwickelt ist, ebenso auch das Parenchym, und sind in letzterem die Saftlücken zum Theil grösser, in den Baststrahlen nicht selten 0,6—2,8 mm lang, von gestreckten Parenchymzellen umkleidet, zum Theil sind sie auch in radialen Reihen angeordnet. Der bedeutendste

1) Liessen die einzelnen Rindenstücke eine Verschiedenheit in ihrem mikroskopischen Baue erwarten, so wurden dieselben besonders untersucht und mit den Buchstaben *a*, *b* etc. bezeichnet.

Unterschied zwischen *a* und *b* liegt aber in der äusseren Rindenschicht; schon die makroskopische Betrachtung zeigt eine Borkebildung in derselben. Grosse Lenticellen kommen sehr häufig vor und sind dicht aneinander gelagert. Mikroskopisch sieht man, dass unregelmässig hin und her gebogene Reihen dünnwandiger und sehr dick-tafelförmiger Korkzellen Theile des parenchymatischen Gewebes in der Gestalt von Schuppenborke abgetheilt haben. Stellenweise ist auch unter der innersten Korkzellenlage eine Phelloidschicht, aus dünnwandigen, von den Korkzellen besonders durch ihren geringeren radialen Durchmesser sich unterscheidenden Zellen bestehend, zu bemerken.

c gleicht *a*; das parenchymatische Gewebe ist in Folge der Borkebildung zum grössten Theil verloren gegangen.

Dass Stärke dieser Rinde mangelt, habe ich schon oben erwähnt. In den Saftlücken kommt ein gelber, in den kurzen Bastparenchymzellen, den Parenchymzellen und den Interzellulargängen ein mehr oder weniger braunrothgefärbter harziger Inhalt vor, der an kochendes Wasser einen sehr geringen Theil abgibt; heisser absoluter Alcohol löst den Inhalt auch nur theilweise; im Laufe von 12 Stunden hatte Aether dem braunrothen Inhalt den grössten Theil des färbenden Körpers entzogen, so dass der Zellinhalt nur noch gelbbraun erschien; vom gelben Farbstoff schien nichts gelöst zu sein; eine mässig verdünnte Natronlauge löst den Inhalt bis auf einen kleinen Rückstand; es scheint mir der erwähnte Inhalt ein Gummiharz zu sein. Durch verdünnte Eisensalzlösungen wurde in vielen zerstreuliegenden Zellen ein eisengrünender Gerbstoff nachgewiesen. Das gelbe Gummiharz wurde garnicht verändert, das braunrothe hingegen ganz schwarz gefärbt; eine 10-procentige Kaliumbichromat-Lösung hatte viele Parenchymzellen dunkel

rothbraun gefärbt; das braunrothe Harz wurde dadurch fast schwarz, das gelbe in den Lücken nur sehr wenig dunkler gefärbt.

Prunus sphaerocarpa Sweet.

VIII. IV. 4.

(Syn. *Cerasus sphaerocarpa* Loisl.) in die Familie der Amygdaleen gehörend, einheimisch auf den Antillen, besitzt in den Blättern, der Rinde und den Früchten den Geruch und Geschmack des Kirschlorbeers, dessen arzneiliche Kräfte sie wahrscheinlich theilt. Die Mutterpflanze ist auch heimisch auf den Antillen¹⁾. Die von mir untersuchte Rinde stammt aus Brasilien, wo sie den Namen cort. paceguero de matto²⁾ führt.

Es sind 22—26 cm. lange, von einem oder von beiden Rändern nach innen eingerollte Rindenstücke, 8,5—13 cm. breit, 2,5—4,5 mm. dick. Die Aussenfläche der dünneren Stücke ist zierlich längsgestreift. Die breiten flachen Streifen haben einen gewellten Verlauf.

An den dickeren Stücken ist eine Längsstreifung nur sehr undeutlich zu bemerken. Zahlreiche kleine, braun gefärbte Leucicellen ziehen sich in nahe an einander liegenden Spirallinien hin. Die Rinde ist bräunlichgrau, stellenweise erdfarben, und sind die dickeren Stücke mit grossen Flechten bedeckt. Die Innenfläche ist zimmtfarben, glatt mit äusserst feinen und dicht an einander liegenden Längs-

1) Rosenthal. Synopsis plantarum pag. 979.

2) Verzeichniss über neue exotische vegetabilische Medicinaldrogen, ausgestellt zum X. internationalen medicinischen Congress in Berlin vom 2.—9. August 1890 von Dr. Theodor Schuchardt in Görlitz, pag. 11.

streifen versehen. Die Rinde riecht angenehm aromatisch und schmeckt schwach adstringirend. Der Bruch ist weich, faserig. Der gegebnete Querschnitt zeigt auf hellem Grunde die zahlreichen dunkler gefärbten Baststrahlen und die papierdünne Korklage. Die Flechten gehören wahrscheinlich einer *Parmelia*-Art an; eine nähere Bestimmung konnte wegen Mangels an Apothecien nicht ausgeführt werden.

Eine aus dünnwandigen tangential gestreckten Zellen bestehende Reihe, die Phellogenschicht, hat nach aussen ein aus 10—15 oder mehr Reihen bestehendes Massenphelloid erzeugt, dessen Zellen durchweg zartwandig sind. Der Durchmesser dieser letzteren beträgt 0,014—0,05 mm. tangential, 0,003—0,011 radial und axial etwas weniger als tangential. Sie sind fein getüpfelt. Zahlreiche Chlorophyllkörner sind in ihrem Lumen zu bemerken. Ebenso zahlreich sind in den innersten Zelllagen Stärkekörner vertreten. Die äussersten Zelllagen sind verkorkt und sind inhaltsleer oder enthalten einen braunen, amorphen, in Wasser löslichen Inhalt, der auch in den Phelloidzellen anzutreffen ist. Auf der Korksicht haben sich Flechten und Algen eingenistet. Nach innen hat die Phellogenschicht Korkrindenzellen gebildet, die sehr stark collenchymatisch verdickt sind. Sie sind tangential gestreckt, 0,03—0,057 mm. tangential, 0,011—0,023 mm. radial und axial auch 0,011—0,023 mm. Die äusserste Schicht dieser collenchymatischen Zellen ist verholzt, die innerste meist unverholzt; sie führen als Inhalt eine Kalkoxalat-Druse. Hin und wieder sind in den verholzten Korkrindenzellen wohlausgebildete Einzelkristalle oxalsauren Kalkes zu finden. Die Parenchymzellen sind tangential gestreckt und haben 0,003—0,004 mm. dicke, mit zahlreichen Tüpfeln versehene Membranen. Die Parenchymchicht nimmt etwa ein Viertel der Rinde ein.

Verschieden geformte, sehr stark verdickte Steinzellen durchsetzen als Einzelzellen, oder auch zu mehr oder weniger grossen Nestern vereinigt, sowohl das Phelloderma, als auch das Parenchym.

Im innersten Theile der Rinde sind die äussersten Cambiumzellen sichtbar, mit 0,004—0,007 mm. radialen und 0,016—0,021 mm. tangentialen Durchmesser, welche Grösse auch die jüngsten Rindenzellen aufweisen; letztere haben meist eine axiale Länge von über 0,086 mm. und sind nach oben und unten zugespitzt. Die ersteren sind nur wenig kürzer.

Die 2—9 Zellen breiten Baststrahlen zeichnen sich durch starke Verdickung ihrer Elemente aus. Die Siebröhren sind auf dem Querschnitte an ihrem gelben oder braunen amorphen, meist zusammengeschrumpften Inhalte kenntlich. In dem dem Cambium zunächst gelegenen Theile der Baststrahlen kommen keine Bastfasern vor; die Siebröhren prävalieren an Zahl und es ziehen sich dünne Bänder der im Durchmesser um die Hälfte kleineren Bastparenchymzellen zwischen denselben hin. Der Durchmesser der Siebröhren ist 0,023—0,033 mm., die Wandstärke 0,004—0,009 mm. Die Siebplatten sind 0,043—0,072 mm. von einander entfernt; sie sind etwas schräg gestellt und sehr fein durchlöchert, in mehr oder weniger grossen Abständen durch feine Leisten von einander getrennt. Sehr verdünnte wässrige Anilinblaulösung färbt die Callus-Belege der Siebplatten und der Siebfelder prachtvoll blau. Die Schnitte zu dieser Färbung entnahm ich Rindenstücken, die nur in Wasser gelegen hatten. In dem peripheren Theile der Baststrahlen, wo die Bastfasern vorherrschen, sind die Siebröhren nicht so stark verdickt und oft collabirt. Die Bastparenchymzellen sind 0,008—0,019 mm. im Durch-

messer, ebenso stark verdickt wie die Siebröhren und haben eine axiale Länge von 0,03—0,095 mm.

Die spindelförmigen, auf dem Querschnitte undeutlich geschichteten Bastfasern sind 0,011—0,019 mm dick, stellenweise knorrig angeschwollen, 0,32—1,31 mm lang, mit punkt- oder spaltenförmigem Lumen, und sind mit nicht zahlreichen Poren versehen. Dass sie nur in der äussern Hälfte der Baststrahlen vorkommen, habe ich schon erwähnt. Dort finden wir sie einzeln oder zu mächtigen Bündeln vereinigt, regellos angeordnet; in diesen Bündeln sind die Bastfasern jedoch sehr lose an einander gefügt. Reichlich vorhanden sind lange Krystallkammerfasern, deren einzelne Krystallzellen einen Durchmesser von 0,027 mm haben und wohl ausgebildete Drusen von oxalsaurem Kalk enthalten. Man findet sie nicht nur als Umkleidung der Bastfaserbündeln, sondern auch innerhalb derselben. In der Nähe des Parenchyms kommen in den Strahlen auch einzelne kleine Steinzellennester vor.

Die Markstrahlen beginnen in dem dem Cambium zunächst gelegenen Theile mit Zellen, die meist tangential gestreckt sind, 0,011—0,03 mm. Nach einigen Zellenreihen nehmen sie jedoch eine radial gestreckte Form an und behalten dieselbe auch während ihres ganzen Verlaufes und sind 0,023—0,076 mm radial, tangential 0,011 bis 0,019 mm gross; axial haben sie einen Durchmesser von 0,019—0,027 mm. Ein tangentialer Schnitt zeigt, dass die Markstrahlen ungewöhnlich hoch sind, nämlich 65 Zellen und mehr in axialer Richtung; dabei sind sie 1—6 Zellen breit, erweitern sich stellenweise und haben zunächst einen geraden Verlauf. Die Markstrahlzellen und die Parenchymzellen, letztere oft Krystallschläuche bildend, führen je eine grosse wohlausgebildete Druse oxalsauren Kalkes.

Die dünnere Rinde *b*, mikroskopisch der Rinde *a* gleichend, unterscheidet sich nur in der geringen Ausbildung des parenchymatischen Gewebes und in dem Vorrücken der Baststrahlen oft bis zum Phelloderm. Letzteres ist hier in grösseren, zusammenhängenden Partien verholzt.

c, eine ältere dickere Rinde, stimmt im Baue mit *a* überein; doch sind die Siebröhren in der Bastfaserregion der Baststrahlen vollständig zusammengedrückt, und verlaufen die auf diese Weise gebildeten harten Bänder ¹⁾ meist tangential oder umgeben die einzelnen Bastfasern oder Bastfaserbündel.

Neben Kalkoxalat-Krystallen findet man 0,003 bis 0,009 mm grosse Stärkekörner als Inhalt der Zellen. Nach kurzem Liegen kleiner Rindenstücke in einer Lösung von Eisenchlorid oder Kaliumbichromat wurde der Inhalt der Parenchym- und der Markstrahlzellen blauschwarz resp. rothbraun bis schwarzbraun gefärbt. Der braune amorphe Inhalt der Bastparenchymzellen und der Siebröhren löst sich sehr wenig in Wasser und Aether, besser in Alcohol. Conc. Schwefelsäure färbt nach kurzer Einwirkung roth, nach längerer anhaltend violett. Diese Farbenreaction ist besonders dann gut zu beobachten, wenn man etwas dickere Längsschnitte zuerst mit einem Tropfen absoluten Alcohol übergiesst und darauf 2—3 Tropfen conc. Schwefelsäure hinzufügt. Conc. Salpetersäure, unter denselben Bedingungen angewandt, ruft nur eine brannrothe Färbung, nicht aber eine Violettfärbung hervor. Eine 10 procentige Natronlauge färbt nur den Inhalt der Phellodermis-schicht braunroth; es wird der Inhalt vieler Korkzellen dadurch fast schwarz gefärbt.

1) Wiegand's Hornprosenchym.

Plumeria phagedaenica Mart.

VIII. VI. 52.

Wurmbaum, Sebuii-iiga, Sucuuba amarella ¹⁾, gehört zu den Apocynen ²⁾. Vaterland Rio Negro, Para, Amazonen. Die Pflanze wird in kleinen Dosen bis 1,5 Gramm als Wurmmittel angewandt, grössere Dosen sind giftig ³⁾.

Es sind grosse rinnenförmige Rindenstücke von 25 cm. Länge, 11 cm. Breite, 9 mm. Dicke; sie sind aussen von hellbrauner Farbe. Der Kork ist mit einem scharfen Gegenstande geebnet, jedoch nicht vollständig entfernt. Wo die Schnitte etwas tiefer geführt sind, ist die Oberfläche grauweiss, schwach ins Röthliche spielend. Runde 5 mm. grosse Korkwarzen oder deren Narben liegen zerstreut auf der Rinde umher. Die Korksicht zeigt eine deutliche Schichtung, indem schmale ganz helle Partien mit braunen abwechseln; daher auch die Marmorierung des Korkes an schrägen Schnittflächen. Die mit starken erhabenen Längsstreifen versehene Innenfläche ist ebenfalls braun, oder es ist diese Färbung durch eine schmutziggraue verdeckt, bedingt durch die Auflagerung zahlreicher kleiner Flechten und Schimmelpilze. Die Innenseite ist bedeckt von zahlreichen kleinen orangen Harzkügelchen. Die Rinde hat einen faden, schwach aromatischen Geschmack; beim Erhitzen entwickelt sie einen schwach aromatischen Geruch. Der Bruch ist feinkörnig; die geglättete Fläche ist schwach

1) Schuchardt. Verzeichniss exotischer Medicinaldrogen 1890 p. 11.

2) Rosenthal. Synopsis plantarum p. 370.

3) Vergl. Caminhoa in Beckurts Jahresbericht über die Fortschritte der Pharmacognosie, Pharmacie und Toxicologie. Neue Folge 15. Jahrgang 1880. Göttingen p. 33.

röthlichgrau, mit kaum bemerkbarer dichter radialer Streifung. Die Rinde ist eine so harzreiche, dass auf der alten Bruchfläche derselben eine Menge sehr kleiner orangerother Tröpfchen von ausgeschwitztem Harz zu bemerken ist.

Das Periderm wird gebildet von 15—35 Reihen von Korkzellen, von denen die äussersten zartwandig sind und ein ziemlich grosses Lumen haben; ihr Durchmesser beträgt 0,019—0,057 mm. tangential, 0,011—0,027 mm. radial, 0,027—0,076 vertical. Gleichmässig verdickte, 0,03—0,068 mm. grosse Steinzellen, einzeln oder zu kleinen Nestern vereinigt, sind in diesen dünnwandigen Korkzellen anzutreffen. Von dem parenchymatischen Gewebe durch 2—4 Reihen noch dünnwandigerer Korkzellen getrennt, erblickt man 6—7 Reihen nach innen stark verdickter Korkzellen, und zwar hat sich nur die innerste Schicht jeder einzelnen Zelle an der nach innen gelegenen Wand verdickt; die Wandstärke dieser Zellen beträgt 0,006—0,014 nach innen, nach aussen nur 0,001 mm. oder sogar noch weniger. Die Grösse dieser einseitig verdickten Korkzellen ist im Allgemeinen dieselbe wie die der dünnwandigen, nur dass ihr tangentialer Durchmesser ein wenig geringer ist. Porenkanäle sind nur höchst selten in diesen Zellen anzutreffen. Von diesen eben besprochenen Zellreihen sind die 1 oder 2 äussersten Phelloidzellen, da sie sich in conc. Schwefelsäure bedeutend leichter lösen, als die 5 anderen Reihen. In diesen verdickten Korkzellen kommen hier und da Harzeinlagerungen vor. Stellenweise gabelt sich diese verdickte Korkzellenschicht, greift tiefer in die Rinde ein und veranlasst so die Bildung von Schuppenborke. Im parenchymatischen Gewebe bemerkt man einen fast geschlossenen Sclerenchymring, der aus isodiametrischen, gewöhnlich 0,038 mm. grossen und stark verdickten und mit sehr grossen unver-

zweigten Porenkanälen versehenen Steinzellen besteht. Ausserhalb dieses Sclerenchymringes befindet sich dort, wo die Korkzellen nicht zu nahe an denselben herantreten, ein Phello-derma aus 0,023 mm. grossen isodiametrischen, schwach verdickten Zellen bestehend, die je eine zierliche Kalkoxalatdrüse einschliessen. Die meisten Parenchymzellen innerhalb des Sclerenchymringes haben dieselbe Gestalt, wie die Zellen des Ringes; sie sind aber gemischt mit nicht sclerotisirten Zellen und enthalten hier ausser Drusen auch ganz vereinzelt Einzelkrystalle von oxalsaurem Kalk. Grosse Saftschläuche sind ebenfalls sehr häufig anzutreffen; dieselben haben verholzte, wenig verdickte Membranen, und sind entweder kugelig, häufig zu 2 oder 3 vereinigt (Grösse, 0,043—0,072 mm) oder sie sind axial gestreckt, 0,076—0,3 mm. lang und oft aneinander gereiht; der Durchmesser dieser letzteren ist 0,014—0,038 mm. oder auch grösser; zuweilen verlaufen sie auch etwas schräg tangential. Die 1—2 Zellen breiten Markstrahlen bestehen aus radial gestreckten reichlich getüpfelten Zellen. Das Verhältniss des axialen und des radialen Durchmessers derselben verhält sich etwa wie 1:3 bis 5; die Breite in tangentialer Richtung ist der Höhe gleich oder nur wenig von ihr abweichend (kleiner); ihr radialer Durchmesser ist 0,029—0,087 mm., und sie sind stellenweise schwach sclerotisirt. Viele der Markstrahlzellen sind mit Harz angefüllt. Auf einem Tangentialschnitte sieht man, dass die Marktstrahlzellen sich gegen einander abrunden, sodass kleine, auf der Durchschnittsansicht dreiseitige Intercellularlücken entstehen, die hier von den Hyphen eines Pilzes durchzogen sind.

Die Baststrahlen zeichnen sich durch die starke Verdickung aller ihrer Elemente aus. Sie sind 2—6 Zellen breit. Die in diesen Strahlen vorkommenden Steinzellen

sind stark verdickt, concentrisch geschichtet und mit weiten Porenkanälen versehen; ihre Grösse ist eine verschiedene. Neben ganz kleinen beobachtet man oft sehr grosse, z. B. von einem Durchmesser von 0,185 mm. und darüber, so dass nicht selten der Raum zwischen zwei Markstrahlen von solchen Zellen vollständig ausgefüllt wird, oder dass sogar die Markstrahlen ihnen ausweichen müssen. Ebenso wie ihre Grösse, ist auch die Gestalt eine sehr verschiedene, zumeist isodiametrisch oder stabförmig, weniger häufig cubisch, eiförmig oder mit knorrigen Ausbuchtungen versehen. Im innersten Theile, etwa ein Drittel der Rinde ausmachend, findet man gar keine Steinzellen.

Quantitativ überwiegend im jüngsten Theile der Baststrahlen sind die Siebröhren, die auf Querschnitten ihre Tochterzellen, die Geleitzellen, wie aus ihrem Lumen herausgeschnitten zeigen; die einzelnen Glieder haben eine Länge von 0,285—0,513 mm. und einen Durchmesser von 0,038—0,057 mm. Ihre Wandungen sind ziemlich stark diffus verdickt, und es sind die Aussen-, Mittel- und Innenschicht derselben schon ohne Reagentien wahrzunehmen, deutlicher noch nach der Behandlung mit einer verdünnten Natronlauge. Die Siebplatten sind nur sehr wenig geneigt, fast horizontal und von einer dicken Callusschicht überlagert und gewöhnlich einfach, seltener zu 4—5 hinter einander stehend und dann etwas geneigt. Zwischen den Siebröhren kommen viele zerstreut stehende schmale, sich nicht verzweigende Saftlücken von sehr bedeutender axialer Länge vor, hin und wieder sind 0,114—0,152 mm. grosse kugelige Lücken zu bemerken. Die schlauchförmigen, meist 0,023 mm. im Durchmesser haltenden Bastparenchymzellen sind in Abständen von 0,023—0,091 mm. von schwach verdickten Quermembranen durchzogen und enthalten Stärke oder eine Harz-

masse. Ganz vereinzelt haben sich in solchen mit diesem Inhalte erfüllten Schläuchen einzelne Tochterzellen zu krystallführenden umgewandelt (grosse Einzellkrystalle). Die Bastparenchymzellen sind in 2—4 Zellen breiten tangentialen Bändern angeordnet; in diesen befinden sich in regelmässigen tangentialen Reihen gestreckte und kugelige Saftschläuche, nicht selten von einer einfachen Schicht kleiner abgeflachter (wahrscheinlich secernirender) Zellen ausgekleidet. Besonders reichlich sind diese Harzgänge ganz in der Nähe der Innenfläche der Rinde vertreten und da nur von wenigen Bastfaserschläuchen umgeben. Auch in der Steinzellenregion sind die Saftschläuche ziemlich regelmässig tangential angeordnet, ebenso auch die Bastparenchymzellen. Die Siebröhren sind hier wohl zum grössten Theil zu tangential oder auch zu ganz unregelmässig verlaufenden Bändern zusammengequetscht. Im innersten Theile der Rinde trifft man neben zahlreichen 0,019—0,03 mm grossen Kalkoxalatdrusen auch Einzelkrystalle an; die Krystalle sind in nicht sehr stark verdickten Zellen eingeschlossen, die meistens lange Krystallkammerfasern bilden. Sehr spärlich vorhanden sind die Bastfasern, die nur wenig verdickte (0,006 mm) Zellwandungen und ein verhältnissmässig grosses (0,009 mm) Lumen haben. Sie sind 0,43—0,72 mm lang, zugespitzt, getüpfelt und 2—4 mal quer gefächert; jeder einzelne Fächer ist 0,129—0,19 mm lang. Durch seitlichen Druck sind bei den meisten Fasern die Wände etwas zusammengedrückt, so dass die Querlamellen sich gefaltet haben. Nur bei allergrösster Sorgfalt gelang es mir die Bastfasern zu isoliren, indem ich mit ziemlich verdünnter Chromsäurelösung dünne Längsschnitte behandelte.

Die reichlich vertretenen Stärkekörner liessen sich auch ohne Reagentien bis in die Korksicht verfolgen,

vollends deutlich nach der Behandlung mit Jodlösungen in verschiedener Form. Die Stärkekörnchen hatten eine eiförmige, seitlich eine etwas zusammengedrückte Form, 0,006--0,016 mm. gross, 0,004—0,011 mm. breit. Nach dem Erwärmen mit einer sehr verdünnten Kalilauge bemerkt man eine undeutliche Schichtung, ausgehend vom dickeren Ende, wo eine sternförmige Kernspalte sich befindet. Es kommen auch Stärkekörnchen von der Form einer etwas in die Länge gezogenen Halbkugel vor. Die Harzkügelchen in den Gängen erscheinen intensiv gelb; im Kork, ausserhalb der verdickten Region sind dieselben gelb und zusammengefallen oder dunkelbraun und dann noch in Tropfen. Die dunklere Färbung rührt wohl von einer Oxydation des Harzes her. Bei der Jodreaction auf Stärke wurden die meisten Harzgänge in ihrer Färbung nicht verändert, einzelne wurden dadurch sehr dunkelblau oder ein wenig hellgrün gefärbt. In 95 % Alcohol ist das Harz leicht löslich, ebenso in verdünnter Natronlauge; in Aether und Chloroform löste sich dasselbe ebenfalls nach einiger Zeit. Conc. Schwefelsäure färbte nach einiger Zeit die Steinzellen lebhaft grün, auf das Harz wirkte sie nicht sichtbar ein; conc. Schwefelsäure, worin molybdänsaures Natron aufgelöst war (Fröhde'sches Reagens), färbte das Harz rosenroth, welche Färbung bald in blassbraun überging. Conc. Salzsäure färbte die Markstrahlen und viele Bastparenchymzellen mehr oder weniger intensiv hellroth; das im Kork eingesprengte Harz wurde durch die Säure schwach rosa gefärbt, das innerhalb des Korkes gelegene wurde nicht gefärbt. Durch conc. Salpetersäure wurde das Harz braun.

Plumeria drastica Mart.

VIII. VI. 53.

Sucuuba branco; Vaterland Tiborna in Brasilien. Der frisch ausgepresste Saft und das Extract wirken heftig drastisch und werden gegen Wechselfieber empfohlen. (Grössere Gaben sind giftig.¹⁾)

Die 11—16 cm. langen, 3—7 cm. breiten, 3—5 mm. dicken Rindenstücke sind rinnenförmig nach innen eingerollt. Die Aussenfläche ist höckerig-rauh, mit mehr oder minder leicht abspringenden Korkschnuppen bedeckt. Besonders ein Exemplar (c) weist über 1 cm. grosse, nur ganz schwach an der Rinde haftende Kork- und Borke-schnuppen auf, während dieselben bei den anderen fester anhaften und kleiner sind. Quer- und Längsrisse feldern ausserdem die Oberfläche, auf welcher zuweilen grosse und tiefe Conchen zu bemerken sind. Die Farbe ist weisslich-gelb, oder wo die äusserste Schicht abgerieben ist, braun; die Innenfläche ist längsgestreift, dunkelgrau, mit zahlreichen schwarzen Fleckchen durchsetzt, oder aber es herrscht die schwarze Färbung vor. Dieselbe wird bedingt durch den in der Innenrinde reichlich vorkommenden Harzgehalt der Zellen. Geschmack und Geruch gleichen denen der *Plumeria phagedaenica*. Der Querschnitt zeigt makroskopisch eine scharf abgegrenzte, hellbraune äussere und eine dunkelbraune (harzreichere) innere Zone. Der Bruch ist kurzfasrig.

Der Kork ist 20—60 und mehr Zelllagen stark, deren einzelne Zellen tangential 0,038—0,076 mm, radial 0,011 bis 0,027 mm., axial ebenso gross wie tangential sind. Die Wände sind 0,007 mm. dick und deutlich getüpfelt.

¹⁾ Vergl. Caminhoa in Beckurts Pharmac. Jahresbericht 1880, pag. 33.

In der äussersten Korklage, die aus hellen nicht gefärbten inhaltslosen Zellen besteht, verlaufen in radialen Abständen von 4—5 Zellen, einander parallele Reihen von Korkzellen, die mit einem fast schwarzen Inhalte erfüllt sind. Die mehr nach innen liegenden Korkzellen sind alle gelbbraun gefärbt, die von radialen einreihigen Strahlen ungefärbter unterbrochen werden. Die Korkzellen sind sowohl in sehr regelmässigen radialen, wie auch in tangentialen Reihen angeordnet, und breite Schichten derselben greifen oft über die Hälfte des Dickendurchmessers in die Rinde ein und geben so die ausserhalb dieser Korkbänder liegenden Partien der Verborkung preis. Unter dem Kork liegt eine schmale aus nur sehr wenig verdickten, etwas tangential gestreckten Zellen bestehende Phelloidschicht, die einige stark verdickte Steinzellen eingesprengt enthält.

Die Parenchymschicht besteht aus Zellen, die tangential gestreckt und zum grössten Theil in breiten tangentialen Bändern collabirt sind. Ihre Grösse ist 0,027—0,057 mm. radial und vertical, tangential 0,053—0,133 mm.; ihre Wandungen, besonders die radialen, sind ziehharmonika-ähnlich zusammengefaltet. Die Poren in den Parenchymzellen sind viel kleiner als in denen der *Plumeria phagedaenica*-Rinde. Dem parenchymatischen Gewebe eingestreut finden sich Steinzellen, einzeln und zu kleinen Nestern vereinigt, deren Zellen die Parenchymzellen nur um ein Weniges an Grösse übertreffen. Sie weisen verschieden grosse Lumina auf, je nachdem die Verdickung der geschichteten, von wenig verzweigten Kanälen durchzogenen Membranen mehr oder minder vorgeschritten ist. Die Markstrahlen beginnen in der Nähe des Cambiums sämtlich mit nur einer Zellreihe. Es kommt jedoch vor, dass zwischen zwei Strahlen sich ein Baststrahl befindet, der

auch nur aus einer einzigen Zellreihe besteht. Solche einzellige Baststrahlen sind nicht etwa nur auf eine kurze Strecke zu verfolgen, sondern bis fast zur Mitte der Rinde, von wo aus sich dann diese Strahlen verbreitern. Auch die Bastfasern sind bis zu 7 in einer radialen Reihe in solchen Baststrahlen angeordnet.

Die Markstrahlzellen haben eine Länge bis zu 0,095 mm. radial und tangential 0,023—0,057 mm.; sie sind gefeldert, getüpfelt, und einzelne verbreitern sich streckenweise, um sich dann wieder zu verengern. Wo dies geschieht, sind die Zellen tangential gestreckt. Die Wände der meisten Markstrahlzellen sind gefaltet, durch den auf sie ausgeübten radialen Druck hervorgerufen. Die Markstrahlen verlieren sich in das Parenchym, und es ist nicht möglich sicher zu entscheiden, welche von den Zellen man vor sich hat, da beide gleiche tangential gestreckte Form und Grösse besitzen, und da auch die den Markstrahlen charakteristische gefelderte Tüpfelung in die der Parenchymzellen übergeht. Im frontalen Durchschnitte sind die Markstrahlen 4—25 Zellen hoch.

Die Baststrahlen sind 1—6 Zellen breit. Die sehr zartwandigen Siebröhren haben, wo sie nicht collabirt sind, einen Durchmesser von 0,021—0,043 mm. Die einzelnen Abschnitte sind axial 0,057—0,106 mm. lang; die einfachen Siebplatten sind horizontal gestellt und oft verbogen. Viele derselben sind auch unter einem sehr spitzen Winkel geneigt und erscheinen auf ihrem Durchschnitte dem Beobachter wie eine klare Perlenschnur. Die kleinen Geleitzellen der Siebröhren sind sehr deutlich sichtbar. In Abständen von 0,003—0,007 mm. sind die zarten Wandungen der Siebröhren durch feine Leisten ausgesteift. Die Bastparenchymzellen sind, ebenso wie die Siebröhren, zartwandig

und haben eine vertikale Länge von 0,057–0,152 mm. bei einem Durchmesser von 0,019–0,038 mm.; daneben sind auch kugelige oder etwas tangential gestreckte Zellen vorhanden, die vorwiegend mit Harz gefüllt sind. Die Bastfasern bilden sehr regelmässige tangentielle Platten, die in radialer Richtung meist 5–8 Fasern oder auch mehr stark sind. Sie sind dicht an einander gedrängt und füllen den Raum zwischen je 2 Markstrahlen vollständig aus. Zwischen je zwei solcher Platten ist gewöhnlich ein Zwischenraum von 0,3 mm. Der Durchmesser der mit einem sehr kleinen Lumen versehenen Fasern beträgt 0,013–0,043 mm. Bis ungefähr zur Mitte der Rinde bestehen diese Bastfaserplatten nur aus Bastfasern, weiterhin zum parenchymatischen Gewebe aber mengen sich diesen zuweilen etwas schräg verlaufenden Fasern mehr und mehr Steinzellen bei. Auffallend wenig vorhanden und vereinzelt anzutreffen sind kurze Krystallkammerfasern.

b zeigt sich mikroskopisch wie *a*, nur bemerkt man hier und da zweireihige Markstrahlen.

c hat eine stärker entwickelte Korklage und es ist eine viel grössere Schicht des Parenchyms der Borkebildung anheim gefallen. Bastfasern sind nicht so reichlich vertreten, wie bei *a*.

Amylum kommt in der Rinde nicht vor; vorhanden ist ein eisengrünender Gerbstoff und eine gelbbraune harzartige Masse, die sich in Alkohol leicht, besonders beim Kochen, und in verdünnter Natronlauge sehr leicht mit dunkelgelber Farbe löst. Der Kork führt in einzelnen Zellen einen hellrothen amorphen Inhalt. Concentrirte Säuren bewirken in der Rinde keine besonders auffallenden Farbenveränderungen. Ganz vereinzelt bemerkt man in den Bastparenchymzellen Einzelkrystalle von oxalsaurem Kalk.

Bichetia officinalis.

VIII. VII. 31.

Trotz eifrigen Nachforschens konnte ich in der mir zu Gebote stehenden pharmaceutischen Literatur keine Angaben über diese Rinde finden.

Die 12–16 cm. langen, 6–8 cm. breiten, 5–12 mm. dicken Rindenstücke sind flach, in der Längsaxe schwach nach aussen gewölbt, durch Harzausschwitzung innen hellbraun bis ganz schwarzbraun, längsgestreift und aussen mit Querwülsten versehen. Diese Erhabenheiten sind bei den dickeren Stücken stark entwickelt (2–3 mm.) und ganz regelmässig gerade, dicht neben einander verlaufend, nur ab und zu etwas grössere (4–8 mm.) Flächen freilassend. Bei den dünneren Stücken sind diese Querstreifen wohl ebenso breit, wie bei den dickeren, doch bedeutend flacher. Die Farbe der Aussenfläche ist eine braungraue, zum Theil mit einem kreidigen Anflug (Flechten) versehen. Der Querbruch ist innen kurz-weichfaserig, aussen feinkörnig. Auf der geebneten Bruchfläche sieht man die helleren Markstrahlen radial verlaufen. Parallel der Aussenfläche, von ihr 1,5 mm. entfernt, ist eine, parallel der Innenfläche sind zwei bis drei vom Inhalte dunkler gefärbte Zonen erkennbar. Bei den dünnen Stücken fehlen diese Zonen. Die Rinde riecht angenehm aromatisch, der Geruch ist aber nur beim Oeffnen des als Aufbewahrungsort der Rinde dienenden verschlossenen Gefässes bemerkbar. Sie besitzt keinen eigenartigen Geschmack.

Das Phellogen hat nach aussen eine 3- 4 Zellen starke Phelloidschicht erzeugt, deren Zellen äusserst stark einseitig verdickt sind; die bevorzugte Seite ist die äussere, die 0,004–0,01 mm. dick, während die innerste Wand ganz

dünn geblieben ist. Wir haben also C-förmig verdickte Zellen (wie bei der C-Scheide nach Prof. R u s s o w) vor uns, an denen noch dieses beachtenswerth, dass die dünne innerste Membranschicht allein verkorkt, die äusserste dagegen verholzt ist. Eigentliche Korkzellen bemerkt man nicht, wohl aber verkorkte Füllzellen mit grossen Interzellularräumen. Diese Zellen haben wohl die Aufgabe, die sehr feste Phelloidschicht zu sprengen und sind radial gestreckt und zartwandig; gegen conc. Schwefelsäure zeigen sie sich ziemlich resistent. Verhältnissmässig grosse Interzellularräume bemerkt man zwischen diesen Füllzellen. Die Füllzellen schieben sich auf zweierlei Weise zwischen die einzelnen Phelloidschichten: entweder finden wir sie nur zwischen der ersten (innersten) und der zweiten, dann bogenförmig verlaufenden und mit der ersten sich wieder verbindenden Schicht, oder aber sie sind regelmässig zwischen jeder einzelnen Schicht vorhanden, die in dem Falle einander parallel verlaufen. Es erinnert diese Anordnung an die Schuppen- und Ringelborkebildung. Von der Parenchymschicht ist zu sagen, dass die Zellen derselben eine sehr weitgehende Sclerose erfahren haben, so dass man nur wenige Zellen findet, die dünnwandig geblieben sind. Die 2—3 äussersten direkt an die Korkschicht stossenden Zellenreihen sind zartwandig und tangential gestreckt (0,019 mm. tangential, 0,008—0,011 mm. radial); von diesen ist eine die Phellogenschicht; die übrigen Zellen sind kugelig, oder kubisch, 0,019 mm. im Durchmesser und, wie schon bemerkt, sehr stark verdickt, mit sich wenig verzweigenden grossen Porenkanälen versehen. Mehr nach innen sind viele der verdickten Parenchymzellen sehr stark tangential gestreckt. Als Inhalt führen dieselben eine dunkelbraune amorphe Masse, die sich mit Eisensalzen bläulich schwarz

färbt. Bastfasern kommen im Parenchym nur selten zerstreut vor. Im jüngsten Theile der Rinde sind die Baststrahlen 3—9 Zellen breit. Die Siebröhren sind zerdrückt, verlaufen in radialen oder auch schräg tangentialen Bändern zwischen den Markstrahlen. Die Glieder der einzelnen Siebröhren erreichen eine Länge von 0,152 mm. und einen Durchmesser von 0,015—0,038 mm. Die Siebplatten derselben sind entweder sehr schräg geneigt, einen Winkel von etwa 30° mit der Wand bildend, oder aber fast horizontal, durch den starken Druck verbogen. Hier nun will ich einer Erscheinung Erwähnung thun, die man bei den Siebröhren selten findet: denn wie die Hoftüpfel bei den Treppengefässen, so sind hier die Siebfelder angeordnet. Letztere haben eine Breite von gewöhnlich 0,007 mm. und sind von einander durch 0,003 mm. breite, leistenartig verdickte Partien der Wand getrennt. Diese Leisten werden durch Chlorkjodlösung intensiv violett gefärbt und erscheinen nun in der Aufsicht wie die Sprossen einer sehr regelmässigen Leiter.

Das Parenchym in den Baststrahlen hat sich sehr stark verdickt, und es weisen ausserdem die Zellen desselben partielle Wandverdickungen auf. Andere wieder haben sich nicht so sehr verdickt, sind kurz schlauchförmig, 0,057—0,114 mm. lang, 0,019—0,027 mm. radial. Eine dritte Art hat die Gestalt stabförmiger Steinzellen, 0,076—0,038 mm. radial, die oft bis zum Schwund des Lumens verdickt und mit grossen Poren versehen sind. Als vierte Art von Steinzellen in den Baststrahlen beobachtete ich kugelige oder auch cubische Zellen, die, nicht selten ebenso stark wie die Stabzellen verdickt, zum Theil ein noch ziemlich grosses Lumen zeigen. Die Grösse derselben beträgt 0,03—0,046 mm. Einzelne kurzellige Bastparenchymzellen führen in ihrem

Lumen grosse, wohlausgebildete Einzelkrystalle von oxalsaurem Kalk. Fast durchweg sind die krystallführenden Zellen im Verhältniss zu den übrigen nicht sehr stark verdickt. Die sehr zahlreich vorhandenen, aber immer zerstreut stehenden Bastfasern haben einen Durchmesser von 0,015—0,023 mm., und es zeigen die isolirten Fasern eine Länge bis 0,5 mm. Sie sind auf ihrer Oberfläche mit unregelmässigen bald mehr, bald minder scharfen Eindrücken versehen, und entweder vollständig verdickt, oder doch nur mit einem punkt- oder spaltenförmigen Lumen versehen.

Die Markstrahlen sind 1—3 reihig, selten 4 reihig. Die Zellen derselben sind 0,057—0,095 mm. radial, 0,011 bis 0,027 mm. tangential und ebenso axial. Sie werden zur Mittelrinde hin kürzer, gedrungener. Die Strahlen verbreitern sich stellenweise, von welchen einzelne streckenweise ihre Zellen sclerotisirt haben, die dann isodiametrisch sind. Die Markstrahlen sind 17—35 Zellen hoch und stellenweise sehr breit. Einige Markstrahlen sieht man prall gefüllt mit kleinen kugeligen, mit Farbstoffen sich stark tingirenden Gebilden; es sind dies eingedrungene Pilzhypen, deren einzelne Zellen kugelig angeschwollen sind.

b verhält sich mikroskopisch wie *a*.

Die Rinde *c* ist viel dicker als *a*, und man bemerkt bei ihr sogar die äussersten Cambiumzellen. Der jüngste Theil ist vollständig lebensfähig und unverholzt, und hier bemerkt man besonders deutlich die bei *a* beschriebene Structur der Siebröhren. Im innersten Theile kommen kleinere und grössere (0,038 mm.) Einzelkrystalle oxalsauren Kalkes vor. Die Phelloidschicht besteht aus mehr Zelllagen gleicher Structur als bei *a*, und es sind auch die Füllzellen viel reichlicher vertreten.

Die Peridermzellen enthalten einen braunen, bei längerem Liegen in verdünntem Glycerin löslichen Inhalt. Die in der Rinde vorkommenden Stärkekörner sind 0,001 bis 0,007 mm. gross und nicht sehr reichlich vorhanden. Ein eisenbläuer Gerbstoff erfüllt besonders die Markstrahl- und die Peridermzellen. Die Siebröhren, das Bastparenchym und das Parenchym enthalten einen harzigen Inhalt, der sich im Wasser nicht löst, wohl aber in etwas concentrirten Alkalien. In kochendem Alcohol und in Aether ist derselbe nicht vollständig, in Chloroform leichter löslich. Concentrirte Säuren lösen denselben nicht, sondern ertheilen ihm eine lebhaft rothe Färbung, die bei Anwendung von Salpetersäure längere Zeit anhält, dagegen bei Anwendung von Schwefelsäure in eine hellgelbe Färbung übergeht. Letztere Säure bewirkt auch eine langandauernde Rothfärbung des Inhalts der Markstrahlzellen. Eine 10 % Natronlauge ruft eine sehr dunkelrothe Färbung des harzigen Inhalts hervor.

Cortex Pacarae.

VIII. VI. 39.

Auch über diese, von E. Merck bezogene Rinde habe ich in der Literatur nichts Wesentliches gefunden. Nicht unmöglich ist es, dass es sich hier um eine Sterculiaceen-Rinde, *Pachira aquatica* Aubl. (*Carolinea princeps* L. fil), *Wasser-Pachira*¹⁾, handelt. Dieselbe kommt in Guiana vor und besitzt nach der Meinung der Eingeborenen sehr wichtige Heilkräfte, zumal als einhüllendes, schleimiges Mittel.

1) Rosenthal. Synopsis plantarum, p. 717.

Die grösseren Rindenstücke hatten eine Länge von 5—19 cm., eine Breite von 4—13 cm. und eine Dicke von 3—8 mm.; sie waren theils flach, theils in einander gerollt. Der Kork hatte eine graugelbe Farbe, war durch unregelmässige Risse gespalten und mit kreisrunden oder länglichen Borkeschuppen bedeckt; fehlte die oberste Korkschicht, was nicht selten der Fall war, so hatte der Kork eine dunkle Zimmtfarbe. Erhabene, stark ausgeprägte Querringe waren auf der Oberfläche nur eines Exemplars zu bemerken. Die Farbe der längsgestreiften, leichtfasernden Innenfläche war eine graue; stellenweise war die Rinde mit einem kreidegrauen Anflug (Pilze) versehen, oder sie war braun, mit schwarzen Punkten versehen. Beim Kauen erwies sich die Rinde anfangs nur als schleimig, bald aber stellte sich ein scharfer ekelhafter Geschmack und ein starker, lange anhaltender Speichelfluss ein. Der Querbruch ist ein feinkörniger. Die geebnete Bruchfläche zeigt, besonders deutlich nach dem Anfeuchten mit etwas Wasser, die gelbgraue Korksicht, darunter eine chocoladebraune dünne Schicht, die sich scharf nach innen abgrenzt und zahlreiche kleine weisse Pünktchen eingestreut enthält. Die innerste Schicht zeigt auf weissem Grunde dunkle Dreiecke, die gegen einander sich neigenden Mark- und Baststrahlen. Dicht an der Innenfläche, ihr parallel, zieht sich ein dünner chocoladefarbener Strich hin, der von dem stärker gefärbten Inhalt dieser Zellenzone herrührt. Einige Rindenstücke sanken in destillirtem Wasser unter (*c* und *d*) während andere (*a* und *b*) darauf schwammen.

40—70 Korkzellenreihen bilden die äusserste Umkleidung der Rinde. Die Korkzellen sind 0,007—0,017 mm. radial, 0,013—0,043 mm. tangential und axial; sie sind sehr dünnwandig, und die radialen Membranen sind zieh-

harmonikaartig gefaltet. Die Zellen sind zum grössten Theil inhaltslos oder enthalten doch nur wenig eines phlobaphenartigen, hellbraunen Körpers. Eine Tüpfelung der Membranen konnte ich nicht wahrnehmen. Die Korkzellen sind in den innersten Schichten ziemlich weitlichtig, weiter nach aussen mehr radial zusammengedrückt; den äussersten aufgelagert finden sich kleine Flechten und Algen.

Das an den Kork stossende Parenchym ist durch einen geschlossenen Sclerenchymring von den tangential gestreckten Markstrahlzellen (siehe unten) getrennt und zeichnet sich schon makroskopisch durch seine dunkelbraune Färbung aus. Der Sclerenchymring ist 1 bis 4 Zellreihen dick, die Zellen sind eiförmig, mit längerem tangentialem Durchmesser, oder gedrungen stabförmig; ihre Grösse ist 0,03—0,053 mm. radial, tangential 0,03—0,152 mm.; auf dem Längsschnitte sind sie meist kreisförmig, 0,023 bis 0,038 mm. im Durchmesser. Sie sind in verschiedenem Grade verdickt, so dass man ebenso oft sehr grosse Lumina erblickt als auch nur spaltförmige; aus diesen ziehen sich reichliche Porenkanäle zur Peripherie hin. Dieser Ring hat sowohl auf dem Querschnitt wie auf dem Längsschnitt einen wellenförmigen Verlauf.

Ausserhalb des Sclerenchymringes sind die zunächst liegenden Zellreihen tangential gestreckt, bisweilen auch etwas collabirt. Die übrigen Zellreihen nehmen, je mehr sie sich dem Kork nähern, eine radial gestreckte Form an, 0,019—0,057 mm. tangential, radial 0,038—0,152 mm. und sind mit einem dunkelbraunen körnigen Inhalt versehen, der in kaltem Wasser nur wenig in kochendem Wasser mehr, in alkalihaltigem Wasser zum grössten Theil löslich ist. Eben dieser braune Inhalt ist es, der die oben

erwähnte dunkelbraune Färbung der unter dem Kork gelegenen Schicht hervorruft.

Die Intercellularräume sind meist klein, erreichen zuweilen aber eine Grösse von 0,021 mm. Zarte Querwände fächern nicht selten die Parenchymzellen, in denen die Zellkerne oft deutlich sichtbar sind. Steinzellen von der Gestalt derer des Sclerenchymringes kommen einzeln oder zu Nestern vereinigt vor und umschliessen bisweilen grosse (0,02 mm.) Einzelkrystalle oder auch kleine Drusen von oxalsaurem Kalk.

An den Sclerenchymring stossen von innen die stark tangential gestreckten Zellen der breiten Markstrahlen, deren Zellen 0,038—0,095 mm. tangential, 0,015—0,038 mm. radial, 0,019—0,057 mm. axial gross sind. Die radialen Wände der Zellen sind ziehharmonikaähnlich zusammengefaltet. Steinzellen kommen innerhalb des Ringes in den Markstrahlzellen nicht vor. Einzelne der Zellen sind im Umfange gleichmässig grösser geworden und haben ihre Membran verholzt, ohne dass sie sich jedoch dabei verdickt haben. Die umgebenden Zellen sind an den Stellen, mit denen sie an diese Gebilde stossen, auch schwach verholzt, während die übrige Membran unverholzt ist. Neben diesen, einen schleimigen Körper einschliessenden Elementen der Pacara-Rinde kommen auch Schleimzellen vor, die ganz die Gestalt derer in den Baststrahlen haben.

Die 2—3 reihigen Markstrahlen haben Zellen, die radial 0,038—0,076 mm., tangential 0,011—0,03 mm., axial 0,03—0,068 mm. gross sind, eine Höhe von 7—30 Zellen haben und sich nicht oder doch nur sehr wenig verbreitern.

Neben diesen schmalen Strahlen kommen jedoch in Abständen von 8—17 Mark- resp. Baststrahlen solche Markstrahlen vor, die, bis etwa zur Hälfte der Rinde regelmässig

verlaufend, sich von dort aus plötzlich und stark verbreitern, wobei ihre Zellen eine tangential sehr gestreckte Form annehmen und, bis an den Sclerenchymring herantretend, den Raum zwischen diesem und den übrigen Mark- und Baststrahlen vollständig ausfüllen. An vielen Stellen werden die schmalen Markstrahlen beiderseits von den Gummigängen bis auf ein Viertel ihres tangentialen Durchmessers zusammengepresst. Die Markstrahlzellen sind deutlich getüpfelt und führen einen gelben, etwas körnigen Gummigehalt, Stärke und Krystalldrusen.

Die Siebröhren sind sehr zartwandig und daher auch oft halb zusammengefallen, weshalb man sie auf dem Querschnitt oft zu tangentialen oder schräg-tangentialen Bändern zusammengeschrumpft findet. Sie sind sehr lang; ihre einzelnen Glieder messen bei einem Durchmesser von 0,02—0,035 mm. 0,02—0,06 mm. Denselben Durchmesser wie die Siebröhren haben auch die Bastparenchymzellen, die eine Länge von 0,04—0,076 mm. aufweisen. Daneben kommen auch gedrungene, fast kugelförmige Zellen vor. In Bezug auf die Wände sind in dieser Rinde zweierlei Parenchymzellen zu unterscheiden; erstens solche mit stärker verdickten, gefalteten, zweitens solche mit stärker verdickten, glatten Wandungen. Letztere kommen hauptsächlich in nächster Umgebung der Gummischläuche vor.

Die spindelförmigen Bastfasern, 0,004—0,03 mm. dick, 0,92—1,33 mm. lang, sind vollständig, bis zum Schwund des Lumens verdickt, oder es ist das Lumen auf dem Querschnitt spalten-, punkt- oder auch sehr selten sternförmig. Sie sind längsgestreift, und die äussersten Fasern der Bündel sind noch mit schwachen Eindrücken der Krystallkammerfasern versehen. Letztere bestehen aus sehr stark verdickten, 0,015 mm. grosse Einzelkrystalle oxalsauren

Kalkes einschliessenden Zellen. Die Fasern sind zu Bündeln angeordnet, letztere wieder in tangentiale Reihen gestellt.

Die Gummizellen in den Baststrahlen bestehen seltener aus gedrunghenen, in der Regel aus langgestreckten, schlauchförmigen Zellen, die meistens in der Mehrzahl zusammenstehen (3—12) und zwischen je zwei tangentialen Bastfaserreihen ebenfalls tangentiale Reihen von Gummigängen bilden. Das Lumen dieser Gummizellen ist ein grosses, 0,03—0,075 mm., ihre Länge beträgt 0,076—0,520 mm. Ihre Wand ist sehr dünn, dünner als die Membran der sie meistens umgebenden dünnwandigen (siehe oben) Bastparenchymzellen. Nur an den Kanten, wo diese Gummizellen zusammenstossen, sind sie stark verdickt und verholzt. Von dort aus erstreckt sich die Verholzung nur eine kleine Strecke weiter, sodass der grössere Theil der durch zahlreiche horizontal gestellte Faltenbildungen und leistenförmige Verdickungen ausgesteiften Wand unverholzt bleibt.

Sehr charakteristisch ist das Auftreten des sogenannten Copulationsparenchyms in dieser Rinde ¹⁾. Der Durchmesser der Copulationskanälchen ist hier 0,003—0,007 mm., ihr Abstand von einander 0,003—0,006 mm.

b, im makroskopischen Bau mit *a* übereinstimmend, unterscheidet sich mikroskopisch von letzterem dadurch, dass die Korkschicht mächtiger entwickelt und dass der Sclerenchymring bedeutend dicker und an manchen Stellen durch Markstrahlzellen unterbrochen ist. Der grösste Unterschied zwischen *b* und *a* aber besteht darin, dass sich die breiten Markstrahlen schon in der nächsten Nähe des Cambiums, wo sie mit 2—3 Zellen beginnen, so sehr verbreitern, dass man nicht selten 30 Zellen in tangentialer Richtung in

1) Sanio, in der Botanischen Zeitung von Mohl und Schlechtendal. Jahrgang 1863 pag. 95.

ihnen zählen kann. Eingebettet in diese Markstrahlen finden sich grössere und kleinere Steinzellennester, die besonders in der Nähe des Sclerenchymringes zu einer Mächtigkeit von 1,375 mm. im Durchmesser anwachsen können.

c stimmt im mikroskopischen Bau mit *a* überein, doch zeigen die breiten Markstrahlen wie bei *b* die Tendenz sich bald zu verbreitern, jedoch nie in unmittelbarer Nähe des Cambiums. Während jedoch bei *b* diese Verbreitung auf den Verlauf der übrigen Markstrahlen und ebenso der Baststrahlen keinen weiteren Einfluss ausübte, bewirkt dieselbe hier eine unregelmässige Verschiebung derselben. Das Bastparenchym selbst ist stellenweise collabirt. Steinzellennester innerhalb des Sclerenchymringes kommen nicht vor. Letzterer selbst ist, wie bei *b*, von oft 25 Zellen breiten Markstrahlschichten unterbrochen.

d ist makroskopisch und mikroskopisch wie *c*, nur ist die Korkschicht vollständig entfernt, während bei *c* hier und da noch ein dicker Korkanflug zu bemerken ist.

Die Rinde enthält Stärke; während jedoch *c* und *d* dieselbe sehr reichlich besitzen, ist das Vorkommen derselben in *a* und *b* und nur sehr spärlich. Die Körner sind nur 0,001—0,003 mm. gross. Der Inhalt der Gummischläuche ist löslich in Wasser und verdünnten Alkalien, unlöslich in Alcohol, Aether; conc. Säuren und Alkalien bewirken eine Quellung desselben. Eisensalze färben den dunklen Inhalt der Parenchymzellen schwarz, ebenso den Inhalt einiger Siebröhren.

Nach 15-stündigem Liegen in Wasser waren die Stücke sehr gequollen und so elastisch geworden, dass sie sich mit Leichtigkeit nach allen Richtungen biegen liessen.

Couratari legalis Mart.

VIII. IX. 5.

(Cariniana brasiliensis Casar). Myrtaceae.

Grosse in Brasilien vorkommende Bäume mit einem durch seine Festigkeit und Dauerhaftigkeit sich auszeichnenden Holze, das zum Schiffsbau gesucht wird und ganz besonders gute Mastbäume liefert ¹⁾).

Das in der Sammlung befindliche Rinden-Exemplar hat eine Länge von 30 cm., eine Breite von 8 cm. und eine Dicke von 7 mm. Sowohl die braune Aussenfläche, als auch die sehr hellbraune Innenfläche ist längsgestreift, mit losgelösten langen Bastfaserbändern bedeckt. Die Korkschicht ist entfernt, und es ist überhaupt nur die secundäre Rinde vorhanden. Der Bruch ist sehr lang- und weichfaserig. Der Querschnitt zeigt makroskopisch eine gerade noch wahrnehmbare feine Radialstreifung und eine ganz deutliche Tangentialstreifung. Der Geschmack ist ein fade schleimiger.

Diese Rinde ist, wie schon gesagt, vom Kork vollständig entblösst. Man bemerkt nur Mark- und Baststrahlen. Erstere sind zweireihig, seltener ein- oder dreireihig, 9—35 Zellen hoch und verlaufen ganz gerade, ohne sich zu verbreitern und ohne dass sich die Zellen derselben verkürzen oder verlängern. Eine Seltenheit ist es, dass sich die Zellen stellenweise bis auf 0,05 mm. oder gar 0,075 mm. tangential erweitern. Das Verhältniss des axialen, radialen und tangentialen Durchmessers dieser Zellen ist wie 1:1:2—3. Der radiale Durchmesser ist 0,033—0,08 mm. Ein radialer Längsschnitt, der einen zwei- bis dreizelligen Markstrahl getroffen hat, weist sehr lange und schmale

1) Rosenthal. Synopsis plantarum, pag. 939.

Intercellularcanäle auf. Auf dem Tangentialschnitt erscheinen die Zellen fast kreisförmig. Sie sind gross getüpfelt und führen als Inhalt Stärkekörner, die 0,006—0,017 mm. gross und nicht selten zusammengesetzt sind, gewöhnlich eine tief einschneidende, etwas excentrisch gelegene Kernspalte besitzen und bei 600-facher Vergrösserung eine undeutliche Schichtung erkennen lassen. Ein physiologischer Gerbstoff kommt in der Rinde vor, jedoch nicht als Inhalt der Markstrahlen, sondern man findet denselben in den collabirten Siebröhren. Auch die wenigsten Bastparenchymzellen führen Gerbstoff, sie strotzen vielmehr wie die Markstrahlzellen von Stärke.

Die 2—5 Zellen breiten Baststrahlen verlaufen ebenso wie die Markstrahlen ganz gerade. Die überwiegende Mehrzahl der Bastparenchymzellen hat einen Durchmesser von 0,019—0,046 mm. Die einzelnen Tochterzellen, die tief gegen einander abgeschnürt sind und einen verticalen Durchmesser von meistens 0,068 mm. haben, sind zuweilen gedrungen, fast kugelförmig und sämmtlich mit grossen Poren versehen. Auf den Stärkegehalt habe ich schon oben hingewiesen, ebenso auf den Gerbstoffinhalt; dieser kommt besonders in der Nähe der Bastfasern vor.

Spärlicher als die Bastparenchymzellen sind die Siebröhren vertreten, welche grösstentheils collabirt sind und tangentiale, seltener radiale oder schräg-radiale Bänder bildend, von den Bastparenchymzellen umgeben werden. Wo sie noch vollständig erhalten sind, da besitzen sie einen etwas grösseren Durchmesser als die Bastparenchymzellen, sowohl radial wie vertical. Ihre abgeschnürten Tochterzellen haben einen Durchmesser von 0,015—0,023 mm. Die Siebplatten, die man auch häufig auf Querschnitten sieht, sind sehr schräg geneigt und lassen ganz besonders deutlich

die feindurchporten Platten erblicken, welche durch annähernd parallel gestellte Leisten von einander getrennt sind.

Eine merkwürdig regelmässige Anordnung zeigen die Bastfasern in den Baststrahlen; nicht weniger als 64–66 einander parallele und nur durch die Markstrahlen unterbrochene Bastfaserplatten sind in dem vorliegenden Rinden-Exemplar anzutreffen. Diese Platten sind gewöhnlich 1–3 Fasern stark, umhüllt von den sehr zahlreich vertretenen Krystallkammerfasern. Durch den Druck dieser Krystallzellen sind die isolirten, bis 1,72 mm. langen Bastfasern mit scharfen Eindrücken gezeichnet. Auf dem Querschnitt zeigen sie eine deutlich abgegrenzte Primärmembran und sind eckig oder eiförmig, mit einem längeren tangentialen Durchmesser (0,015–0,033 mm. tangential, bis 0,023 radial); ihr Lumen ist nur ein linien- oder punktförmiges, aus dem sich die sehr schmalen Tüpfel, in einer Spirallinie angeordnet, zur Peripherie hinziehen. Es wird die innere Verdickungsschicht dieser Fasern durch Chlorzinkjodlösung hell weinroth gefärbt. Die Krystallzellen sind 0,014–0,019 mm. gross, nicht besonders stark verdickt und umschliessen je einen Einzelkrystall oxalsauren Kalkes. Die Faserplatten besitzen eine ziemlich grosse Festigkeit, und ist es daher eine Leichtigkeit, sie in toto von einem Rindenstück zu isoliren. Sie sehen dann sehr zierlich, etwa wie ein Schleier aus. Diese Anordnung der Bastfaserplatten erklärt es auch, warum man mit grösster Leichtigkeit die Rinde in dünne tangentiale Lamellen spalten kann.

In den Baststrahlen kommen schwach verholzte, mit Poren versehene Secretbehälter vor, vereinzelt oder zu zweien, mit einem Durchmesser von 0,057–0,076 mm. Sie sind 0,075–0,3 mm. lang, haben stumpfe Enden und führen einen braunen Harzinhalt, der sich in Alcohol und

Aether vollständig, in Chloroform theilweise löst. Kochendes Wasser löst ebenfalls einen nicht geringen Theil des Inhalts, wobei dieser heller gefärbt wird. Es scheint hier also ein harzartiger Körper in Verbindung mit einem Farbstoff vorzukommen. Concentrirte Säuren, besonders Schwefelsäure, verwandeln den Harzinhalt der den Bastfaserplatten zunächst gelegenen Bastparenchymzellen in braugelbe Tröpfchen; eine 10% Natronlauge löst denselben schnell.

Elephantorrhiza Burchelli.

VIII. VII. 24.

Die Wurzel dieser in Natal wachsenden Mimosacee dürfte nach Mittheilungen von Th. Christy ein werthvolles Adstringens bilden; sie enthält nach ihm 25–30 % Tannin. Daneben kommt in Transvaal noch *E. Burkei* und eine verwandte Pflanze, *Hoffmannseggia* (*Melanosticta*) *Sandersoni* vor. Die letztere ist durch die schwarzen Tupfen auf Blättern und Blüten leicht zu unterscheiden¹⁾.

Von den zwei Exemplaren der pharmacognostischen Sammlung hat das eine eine Länge von 20 cm., eine Breite von 10 cm. und eine Dicke von 4 mm. Das andere ist 7 cm. lang, 3 cm. breit und 3 mm. dick. Starke Längsrunzeln vereint mit Querrissen ertheilen der Rinde eine sehr rauhe Oberfläche, die noch durch die zahlreichen mit einem dunkelbraunen Farbstoff erfüllten Borkwarzen erhöht wird. — Sowohl auf der glänzend schwarzbraunen Aussen- wie auch auf der mattbraunen Innenfläche haben sich Algen und Flechten eingenistet. Die Innenfläche ist

1) Beckurts. Pharmaceut. Jahresber. 1887, pag. 105.

in Abständen von 3–6 mm. mit erhabenen Längsstreifen versehen, zwischen denen die Flächen ebenfalls zart gestreift sind. 1 mm. im Durchmesser haltende Oeffnungen, Durchbruchstellen kleiner Aeste, sind hin und wieder an der Rinde zu bemerken. Die geruchlose Rinde schmeckt stark adstringierend. Der Bruch ist ein sehr langfaseriger, die Farbe der Querschnittfläche eine fast homogen braune.

Das Periderm besteht aus 30–50 Reihen tafelförmiger Korkzellen, die sehr dünne Membranen haben und lückenlos an einander stossen. Die äussersten Korkzellen haben einen ganz dunkelbraunen Inhalt und sind ein wenig stärker verdickt als die inneren, die einen weniger gefärbter amorpher Inhalt aufweisen. Letztere sind sehr regelmässig radial und tangential angeordnet, während die ersteren diese Regelmässigkeit nicht erkennen lassen. Auf dem Tangentialschnitt erscheinen die Korkzellen fünf- oder sechsseitig. Die ein bis zwei ersten an den Kork stossenden Zellreihen haben ganz die Gestalt und Grösse der Korkzellen, nur dass sie noch zartwandiger sind und hellere Wandungen aufweisen; es ist dieses das Phellogen.

Die Rinde hat eine mächtige Parenchymschicht ausgebildet, welcher sich ein fast vollständig geschlossener Sclerenchymring eingelagert findet; derselbe wird in der grösseren, dickeren Rinde stellenweise von 3–19 Parenchymzellen unterbrochen, in der dünneren sieht man höchstens bis 4 Zellen sich dazwischen drängen. Die Zellen des Steinzellenringes sind oft tangential gestreckt, stabförmig, oder sie sind isodiametrisch oder cubisch. Sie sind sehr stark und gleichmässig verdickt, zart geschichtet und von grossen, sich verästelnden Porenkanälen durchzogen, deren Ausmündungen mit denen der nebenanliegenden Zellen communiciren. Begleitet sind diese Zellen von wenigen,

aber gut ausgebildeten Krystallkammerfasern, die ihrerseits so stark verdickt sind, dass die von ihnen eingeschlossenen Krystalle wie eingezwängt erscheinen. Viele dieser Steinzellen führen einen braunen amorphen Inhalt. Das Parenchym ausserhalb der Steinzellenreihe besteht in der dünneren Rinde aus 3–5 Reihen grosser (0,064 mm.), kugelig, oder nur etwas tangential gestreckter, sehr dünnwandiger Zellen, die mit grossen Tüpfeln versehen sind. In der dickeren Rinde sind diese dünnwandigen Parenchymzellen (nur 1–3 Reihen) nur tangential gestreckt und theilweise collabirt. Letzteres rührt daher, dass sich vom Phellogen nach innen Korkrindenzellen (Phelloderma) in einer Mächtigkeit von 12–18 Zellen gebildet haben, von denen die ältesten, in nächster Nähe des Sclerenchymringes gelegen, sich in der für ein collenchymatisches Gewebe charakteristischen Art schwach verdickt und dann zum Theil die Parenchymzellen zerdrückt haben. In der dünneren Rinde sind die Korkrindenzellen nicht verdickt, umschliessen aber hier und da kleine gleichmässig und nicht sehr stark verdickte Steinzellennester. Streckenweise ist die Phellogerbildung auch ganz unterblieben. Innerhalb des Ringes sind die Parenchymzellen reichlicher vertreten, tangential gestreckt und oft zu tangentialen Bändern zusammengefallen, oder in grösseren Partien granulös zusammengepresst. Diese collabirten Stellen färben sich mit einer Chlorzinkjodlösung gelb bis braun, während die unversehrten sich violett färben. Viele in der Nähe dieser Stellen sich befindende Zellen haben sich zu Secretzellen erweitert, die einen gelben gummösen Inhalt führen. Ich möchte diese Gegend gerade für den eigentlichen Herd der Gummosis halten (s. d. Inhaltsuntersuchung). Die Markstrahlen beginnen in dem dem Cambium zunächst gelegenen Theil mit

2 bis 5 Reihen radial gestreckter Zellen und ziehen sich in stark geschlängelten Linien zum parenchymatischen Gewebe hin. Während ihres Verlaufes verbreitern sich die Strahlen ein wenig, die Zellen nehmen allmählig eine weniger radial gestreckte Form an und endigen in fast quadratischen Zellen. Der tangential Durchmesser der Markstrahlzellen beträgt 0,02—0,043 mm., der radiale mehr oder weniger, je nachdem die Zellen gestreckt oder quadratisch sind, der axiale stimmt mit dem tangentialen überein. Diese Zellen sind alle sehr schön getüpfelt und oft gefeldert wie Siebplatten. Auf der Durchschnittsansicht sieht man die Markstrahlen eine Höhe von oft über 45 Zellen einnehmen. Krystalle schliessen sie selten ein.

Die Baststrahlen sind bei ihrem Anfang an der Innenrinde etwas breiter als die Markstrahlen und verjüngen sich während ihres Verlaufes keilförmig. Sie sind wie die Markstrahlen geschlängelt und bestehen aus abwechselnden Lagen von Siebröhren, Bastparenchym und Bastfaserbündeln. Ganz besonders in den inneren Lagen erscheinen dieselben regelmässig in der Weise geschichtet, dass Parenchymlagen den Bastfaserplatten unmittelbar angrenzen und die Mitte von Siebröhren eingenommen wird. Letztere, welche die Hauptmasse der Baststrahlen bilden, sind nur im innersten Theil der Rinde so ziemlich unversehrt, in dem peripheren Theile aber collabirt. Eine Färbung der Callus-Belege der Siebplatten erzielte ich mit Anilinblau. Die einzelnen Siebröhrenglieder hatten bei einer axialen Länge von 0,15 mm. einen Durchmesser von 0,015—0,046 mm. An mit Chlorzinkjodlösung präparirten Schnitten waren in den Siebröhren 5—12 stark geneigte Siebplatten zu beobachten; dieselben waren breit-elliptisch und durch 0,002—0,003 mm. dicke, netzförmig gestellte Leisten von einander getrennt.

Am wenigsten an Zahl sind die Bastparenchymzellen vertreten, die bei einem Durchmesser von 0,023—0,038 mm. rundlich oder etwas tangential gestreckt und deutlich getüpfelt sind und in 1 bis 3 Zelllagen die Bastfaserbündel umgeben. Krystalle schliessen sie ebenso selten ein wie die Markstrahlzellen, führen aber wie diese reichlich Gerbstoff.

Die Bastfaserbündel sind sehr regelmässig in tangentialen Reihen angeordnet, deren Abstand sich in dem Maasse verringert, wie sie sich dem parenchymatischen Gewebe nähern und sind auf dem Querschnitt oval, tangential gestreckt. Die Zahl der in einem Bündel vorkommenden Fasern ist eine verschiedene, als höchste beobachtete ich 67, als niedrigste 6. Die grösseren haben eine Wandstärke von 0,006 mm. und ein Lumen von 0,001 bis 0,003 mm., die kleineren eine Wandstärke von 0,001—0,003 mm. und ein verschwindend kleines Lumen, punktförmig. Die Fasern sind alle gleichmässig verdickt, mit wenigen, nicht verzweigten Poren versehen und haben eine Länge von 1 bis über 3 mm. und eine Dicke in der Mitte der Fasern von 0,008—0,023 mm., sind also sehr dünn, und es haben einige sehr spitze, andere wieder mehr stumpfe Enden, sind glattwandig oder auch ausgezackt, was von den Eindrücken der Krystallzellen herrührt. Bei der Behandlung von Querschnitten mit Chlorzinkjodlösung nimmt die scharf abgegrenzte innere Verdickungsschicht der Bastfasern eine dunkelweinrothe, jene die Fasern der Mimosaecen und Leguminosen so sehr charakterisirende Färbung an. Die Bündel sind allseitig reichlich von Krystallzellenfasern umgeben, die, ebenso wie beim Sclerenchymring, sehr stark verdickt sind und Einzelkrystalle von oxalsaurem Kalk einschliessen. Die einzelnen Krystallzellen solcher Fasern haben einen Durchmesser von 0,017 bis 0,029 mm.

Wie in dem parenchymatischen Gewebe in der Nähe des Sclerenchymringes, so haben sich auch in den Baststrahlen viele Zellen — Bastparenchymzellen und auch Siebröhren — zu zartwandigen, gummi- und gerbstoffhaltigen Secretschläuchen umgewandelt. Am Querschnitt sind dieselben eckig, die Wände glatt, ab und zu mit einigen schwachen Querleisten besetzt. Bemerkenswerth ist die Anordnung, dass sich oft zwei Baststrahlen kurz vor ihrem Ende zu einem vereinigen, und dass sich dieser dann gegen einen anderen, ebenso aus zwei vereinigten Strahl neigt, sodass dadurch ein halbkreisförmiger Bogen zu Stande kommt. Dieser Umstand kann immerhin mit zur mikroskopischen Erkennung der Elephantenwurzel dienen.

Die Korkzellen sind mit einem rothbraunen Inhalt erfüllt, die äussersten sehr viel dunkler braunschwarz. Ein so gefärbter Inhalt ist in den Zellen der ganzen Rinde sehr verbreitet; sehr stark gefärbt sind die collabirten Siebröhren, die unversehrten sind es weniger. Auch in den Markstrahlzellen ist dieser braunrothe Inhalt zu erkennen. Wird einem Schnitte etwas concentrirte Schwefelsäure hinzugefügt, so giebt diese dem rothen Farbstoff, mit Ausnahme dessen im Kork, eine viel hellere Färbung. Auf den Steinzellenring wirkt diese Säure anfangs nicht ein, erst nach einer halben Stunde werden die Wandungen der Zellen prachtvoll rosa. Was aber bei dieser Behandlung des Schnittes am meisten in Betracht kommt, das sind die collabirten Stellen des parenchymatischen Gewebes, die eine eigenthümliche körnige Beschaffenheit angenommen haben und hellgelb geworden sind. Es sind dies die Stellen, die der Gummosis anheimgefallen sind. Um mir darüber noch Gewissheit zu verschaffen, kochte ich zuerst einen Schnitt in Wasser aus, wobei sich in dem ganzen Schnitte der

rothe Farbstoff (Phlobaphene?) fast vollständig löste und behandelte dann den Schnitt mit conc. Schwefelsäure. Die körnigen gelben Massen konnte ich nicht mehr erblicken, sie hatten sich also ebenfalls aufgelöst. Nach dem Aufkochen mit Wasser vermisste man auch die rosa Färbung des Steinzellenringes. Darauf kochte ich einen Schnitt mit absolutem Alcohol aus, wobei, wie bei der Wasserbehandlung, der rothbraune Farbstoff sich löste. Wurde alsdann mit Schwefelsäure behandelt, so war wieder die Gummimasse zu erblicken. Mit Jod-Jodkalium ist keine Stärke nachweisbar, ebenso wenig mit Jodwasser oder Chloraljod. Sehr verdünnte Eisenchloridlösung giebt mit dem rothbraunen Inhalt eine blauschwarze Färbung, fast ungefärbt bleiben die Gummimassen; die Bastfaserbündel werden braun gefärbt, und es zeichnen sich die Krystallkammerfasern sehr scharf von den Bastfasern durch ihre intensiv gelbe Färbung ab. Mehr in der Innenrinde ist die durch Eisenchlorid hervorgerufene Färbung eine dunkelgraue. Eine Kaliumbichromat-Lösung ertheilt dem Inhalte der meisten Zellen eine braunschwarze Färbung. Conc. Salpetersäure scheint den rothen Farbstoff nicht zu zerstören. Um etwa charakteristische mikrochemische Farbenreactionen zu erlangen, behandelte ich die Schnitte der Rinde mit Fröhde'schem Reagens, Erdman's Reagens, Kalium-Wismuthjodid, Phosphormolybdänsäure, Lafon's Selenschwefelsäure, Kalium-Kadmiumjodid, leider mit einem negativen Resultate. Auch bei allen andern von mir untersuchten Rinden wandte ich diese Reagentien an, doch mit demselben Erfolg.

Campsiandra rosea Benth.

VIII. VII. 30.

Es sind hohe, im tropischen Amerika vorkommende, zu den Caesalpiniaceen gehörende Bäume mit abwechselnden, unpaarig-gefiederten Blättern und kurzen, dicken, abfallenden Nebenblättern. Die kurzen, fast doldentraubigen Blütenstände sind filzig-rostfarben, an den Spitzen der Zweige rispenförmig angehäuft ¹⁾).

Die 13—18 cm. langen, 5—10 cm. breiten und 7 mm. dicken Rindenstücke sind innen von brauner Farbe, mit schwärzlichen Stellen durchsetzt und längsgestreift. Die erdfarbige Aussenfläche ist bedeckt mit Korkwarzen, die dicht aneinander gedrängt sind und der Rinde das Aussehen einer groben Raspel geben. Die Rindenstücke besitzen einen schwachen, eigenthümlichen Geruch, und einen schwach adstringirenden Geschmack. Der sehr leicht zu bewerkstelligende Bruch ist uneben rau und es zeigt die geglättete Fläche auf einem braunen Grunde in Abständen von 1 mm. starke radiale weisse Streifen: die ganz besonders stark verbreiterten, sclerotisirten Markstrahlen. Dazwischen sind, auch noch mit blossem Auge sichtbar, feinere, ebenfalls von den Markstrahlen herrührende Streifen zu erkennen. Dicht unter dem durch deutliche Schichtung sich auszeichnenden Kork befinden sich hellgelbe, zarte, tangentialverlaufende Linien. Auf alten Bruchflächen hat sich die Mark- und Baststrahlenregion mit einem weissen, kreideartigen Anflug bedeckt.

Das Periderm besteht aus etwa 70 Lagen von Korkzellen, deren überwiegende Mehrzahl stark verdickt ist.

¹⁾ Steph. Endlicher. Mantissa Botanica Sistens Generum Plantarum Supplementum Secundum. Vindobonae 1842. pag. 98 n. 6810/1.

Die Zellen sind fast cubisch, die innersten Reihen nur etwas tangential gestreckt, besitzen einen Durchmesser von 0,014—0,026 mm. bei einer Wandstärke von 0,004—0,009 mm. und weisen deutlich verzweigte Porenkanäle auf. Mehr nach aussen sind die Korkzellen dünnwandiger, schichtenweise von den verdickten unterbrochen. Sie sind ebenfalls fast cubisch, doch häufiger tangential gestreckt (0,015—0,042 mm. tangential, 0,011—0,015 mm. radial, 0,023—0,038 mm. vertical). Uebrigens wird die innerste Schicht nicht immer nur von verdickten Korkzellen eingenommen, sondern auch die dünnwandigen finden hier, zum Theil auf sehr grossen Strecken, ihren Platz. Ihrerseits sind diese dann wieder durch mehrzellige Lagen nicht verkorkter, sondern verholzter und manchmal auch stark verdickter Zellen durchzogen. Die verkorkten Zellen führen einen stärker rothbraun gefärbten Inhalt als die verholzten, und viele schliessen auch grosse Einzelkrystalle von oxalsaurem Kalk ein. Das Variiren sowohl in Bezug auf den Inhalt, als auch auf die verschiedene Zellengrösse der einzelnen Korksichten bewirkt die schon makroskopisch zu beobachtende Schichtung.

An den Kork grenzt eine Phellogenschicht aus z. Th. cubischen, z. Th. radialgestreckten, grossen, dünnwandigen Zellen, die sich in concentrirter Schwefelsäure ziemlich leicht lösen. Im jüngsten Theil der Rinde beginnen die Markstrahlen mit 1—2 Zellreihen, deren einzelne Zellen radial sehr gestreckt erscheinen. Sie durchziehen in ziemlich regelmässigen radialen Reihen den innern, vollständig lebensfähigen Theil der Siebröhrenregion, um dann, bald nach ihrem Eintritt in den nicht mehr functionirenden Theil der letzteren, sich bald verbreiternd, mehr geschlängelt zu verlaufen. Wo sich die Markstrahlen verbreitern, da nehmen ihre Zellen eine weniger gestreckte Gestalt an, und man

kann hier sehr deutlich den Uebergang der Markstrahlzellen in Steinzellen verfolgen. Letztere haben dann eine auffallend tangential gestreckte Gestalt: eine tangentiale Ausdehnung von 0,285 mm. bei einem radialen Durchmesser von 0,05 bis 0,06 mm. ist garnichts Seltenes.

Sehr oft kann man die Markstrahlen nicht bis zu ihrem Ende verfolgen, weil nicht nur sie selbst, sondern auch das sehr spärlich vertretene Bastparenchym und das parenchymatische Gewebe gleich innerhalb des Korkes eine Menge von Steinzellen gebildet haben, so dass sie gleichsam in diesen verschwinden und nur vereinzelte, reich getüpfelte Markstrahlzellen zum Vorschein kommen.

Die Baststrahlen, die in der Nähe des Cambiums eine Breite von 3—9 Zellen haben, werden zur Peripherie hin schmaler und bestehen der Hauptmasse nach aus Siebröhren und Steinzellen. Weniger zahlreich vertreten sind das Bastparenchym und die Bastfasern.

Wie schon bei der Beschreibung der Markstrahlen hervorgehoben, sind die im jüngsten Theil der Rinde gelegenen Siebröhren noch lebensfähig, und es ist der Uebergang zum abgestorbenen Theil ein sehr scharf gekennzeichneteter. Die sehr langen Siebröhren, deren einzelne Glieder bei einem Lumen von 0,015—0,03 mm. eine verticale Ausdehnung gegen 0,32 mm. haben, sind durch ihre stark verdickten (bis 0,004 mm.) Membranen ausgezeichnet, von welchen, besonders im jüngsten Theil der Rinde, ausserdem noch einige mit leistenförmigen Vorsprüngen ausgestattet sind. An den wenig geneigten, einfachen Siebplatten treten die Callusbelege nach einer Behandlung mit Chlorzinkjod-Lösung durch ihre braune Färbung sehr deutlich hervor.

Sparsam finden sich die schlauchförmigen Bastparenchymzellen, deren abgeschnürte Tochterzellen eine axiale

Höhe von 0,123 mm. und einen Durchmesser von 0,019 bis 0,046 mm. haben und sich oft besonders in der Nähe der Bastfasern in Steinzellen von verschiedener Wandstärke umgewandelt haben. Die Enden der besonders an den radialen Wandungen getüpfelten Bastparenchymzellen sind nur sehr wenig zugespitzt. Die Bastfasern, auf dem Querschnitt fein concentrisch geschichtet, sind in den Baststrahlen zum grössten Theil einzeln, seltener in Gruppen (bis zu 10 Fasern) anzutreffen und haben einen Durchmesser von 0,015—0,038 mm. und ein punkt- oder auch ein spaltenförmiges Lumen, von dem aus sich zur Peripherie einige wenige Porenkanäle hinziehen. Seltener sind ihre Wandungen noch sehr schwach verdickt. Im letzteren Falle sind die Fasern durch zarte Querfalten drei- bis vierfach gekammert. Ihre Länge beträgt bis 3,5 mm.; in der Mitte sind sie bis 0,023 mm. dick, an den Enden sehr spitz zusammenlaufend und mit Krystallkammerfasern umgeben, deren stark sclerotisirte Zellen Einzelkrystalle oxalsauren Kalkes einschliessen.

Sehr merkwürdig ist das vereinzelte Vorkommen von grossen Bastfasergruppen (bis 25 Fasern) in dem äusseren Theil der Siebröhrenregion, da doch sonst, wie schon gesagt, nur aus gegen 10 Fasern bestehende Bündel in dieser Rinde vorzukommen pflegen. Neben den schon erwähnten stark tangential gestreckten kommt eine grosse Menge isodiametrischer, oder auch cubischer Steinzellen (Durchmesser 0,019—0,068 mm.) vor und zwar sowohl in den Baststrahlen als auch ganz besonders im Parenchym in der Nähe des Korkes, und hier bemerkt man Nester derselben, die von sehr gestreckten Parenchymzellen umgeben sind. Auch diese Steinzellen umschliessen nicht selten Krystallkammerfasern. Von den Parenchymzellen, die noch unverdickt

geblieben, sind die meisten etwas tangential gestreckt oder kugelig, 0,023—0,057 mm. gross.

Ein Umstand ist bei dieser Rinde noch zu erwähnen; sehr wenige der Siebröhren und der noch nicht stark verdickten Parenchym- und Bastparenchymzellen sind selbst in den ältesten Theilen der Rinde collabirt. Eine Erklärung für diesen Umstand möchte ich darin suchen, dass das sehr reichlich vertretene sclerenchymatische Gewebe den so starken radialen, durch das Dickenwachsthum des Stammes hervorgerufenen Druck mindert.

Die Schnitte sind häufig von grösseren Intercellularlücken und Spalten durchzogen, von denen ich nicht annehmen kann, dass sie erst beim Präpariren entstanden sind, sondern dass jedenfalls die Mehrzahl derselben schon präformirt war.

Die in der Rinde vorkommende Stärke ist 0,004—0,014 mm. gross, excentrisch geschichtet, rundlich. Concentrirte Schwefelsäure oder Salzsäure färben den Inhalt der Markstrahlzellen roth. Die Rinde enthält einen eisengrünenden Gerbstoff. Ausser Stärke und Gerbstoff kommt noch in den Secretschläuchen ein gelber harzähnlicher Körper vor, der sich sehr leicht in verdünnter Natronlage mit einer rosa Färbung löst.

Cassia affinis Benth.

VIII. III. 36.

Cortex fedegoso¹⁾, *Cassia occidentalis* L. gehört zu den Caesalpiniaceen.

In Rosenthal²⁾ lesen wir über diese, fast über

1) Schuchardt. Verzeichniss exotischer Medicinaldrogen. 1890, pag. 9.

2) Rosenthal. Synopsis plantarum, pag. 1038.

die ganze Tropenregion verbreitete Pflanze Folgendes: «Die ganze Pflanze riecht und schmeckt sehr widrig, in Brasilien wendet man die Wurzel gegen Stockungen im Unterleibe, Wassersucht und Vergiftungen an, während die Rinde, die als Cortex Fedegozo auch nach Europa kam, als Fiebermittel gerühmt wird. In Westindien werden die purgirenden Blätter bei Flechten, Hysterie und Magenbeschwerden, äusserlich zu erweichenden Umschlägen angewendet. Die Samen wirken emetisch, werden jedoch trotzdem bisweilen als Kaffeesurrogat benutzt (Martius).» Dieses Surrogat wird Mogdad-Kafee, auch Neger- oder Stephaniekaffee¹⁾ genannt.

Es sind zumeist röhrenförmige, gleichmässig dicke, 2 cm. im Umfang haltende, oder flache, auf dem Querbruch planconvexe, 0,5—2,0 cm. breite Rindenstücke. Sie sind bis 7,5 cm. lang und 1—6 mm. dick, mit gelber bis gelbbrauner Aussenfläche. Die schwarzbraune Korkschiebt ist grossentheils mit einem scharfen Gegenstand abgeschabt. In Abständen von 0,5—1 cm. weist die Rinde besonders an dickeren, planconvexen Stücken tiefere Quereinschnürungen auf; die dünneren sind mit zahlreichen, quergestreiften Lenticellen bedeckt. Die gelbliche bis blassbraune Innenfläche zeigt eine wenig ausgeprägte Längsstreifung. Der geebnete Querschnitt ist gelb, wachsglänzend. Die geruchlose Rinde, deren Bruchfläche kurzfasrig im äusseren, langfaseriger im inneren Theile ist, schmeckt unangenehm adstringirend.

In radialer Richtung zählte ich höchstens 17 Reihen durchweg dünnwandiger, feingetüpfelter Korkzellen, deren

1) Geissler und Moeller. Real-Encyclopädie der gesammten Pharmacie. VII. Bd. Wien und Leipzig, 1889, pag. 103.

axialer Durchmesser ziemlich constant 0,02 mm. betrug, während der radiale 0,007–0,011 mm. und der tangential 0,014–0,03 mm. Von den dünnwandigen Membranen sind es vorzüglich die radial gerichteten, die durch ihre ganz besondere Zartwandigkeit dem Beobachter sofort in die Augen fallen. Die innerste Schicht der einzelnen Korkzellen giebt mit Chlorzinkjodlösung die Cellulose-Reaction.

Dicht unter dem Kork befindet sich ein dünnwandiges Phelloid in 2–3 tangentialen Reihen angeordnet, dessen Zellen im Allgemeinen denen des Korkes gleichen. Das parenchymatische Gewebe, das mehr als die Hälfte der Rinde einnimmt, besteht aus 0,03–0,076 mm. grossen Zellen, die gewöhnlich etwas tangential gestreckt und häufig durch radial gerichtete Wände gekammert sind. Sie sind getüpfelt und enthalten oft eine körnige Masse, welche sich auch in den Intercellularräumen findet. Dass man in den Parenchymzellen häufig feine Plasmastränge und den Zellkern beobachten kann, will ich noch hervorheben. Ganz vereinzelt kommen besonders in der Nähe der Pheloidschicht Parenchymzellen vor, die um das Doppelte grösser als die sie umgebenden sind, und deren Membran die Dicke der übrigen um ein Vielfaches übertrifft (0,07 mm.). Diese verdickte Membran hat trotzdem den Cellulose-Charakter bewahrt.

Bastfasergruppen bis zu 25 Fasern, auch vereinzelt Fasern finden sich dem Parenchym nicht gerade zahlreich eingelagert und sind vom Krystallkammerfasern dicht umkleidet. Die Krystallzellen sind sehr stark verdickt und umschliessen 0,014 mm grosse Einzelkrystalle von oxalsaurem Kalk. Ausser in den die Bastfasern begleitenden Kammerfasern enthaltenen Krystallen sind solche in der

übrigen Rinde spärlich vertreten. Die Fasern sind im Querschnitt gegen 0,023 mm. stark, mit schmalem, spaltenförmigen oder nur etwas stärkerem Lumen, im letzteren Falle mit entsprechend dünneren Wandungen versehen. Die innerste Membranschicht der Fasern färbt sich mit Chlorzinkjodlösung weinroth und quillt auch nicht selten beim Isoliren der Fasern nach etwaigen Verletzen der sich scharf abgrenzenden Primärmembran heraus. Sie sind 0,7–1,0 mm. stark und mit scharfen Eindrücken versehen oder auch glatt. Steinzellen sind nicht anzutreffen.

Im innersten Theil der Rinde bemerkt man die jüngsten, ganz zuletzt vom Cambium producirt Rindenzellen, die sehr zartwandig, stark gestreckt (0,011–0,021 mm. tangential, 0,004–0,007 mm. radial und bis 0,133 mm. axial oder darüber) und an beiden Enden prosenchymatisch zugespitzt sind. Die weiter als 3 Zellreihen vom innersten Theil der Rinde entfernt liegenden Zellen haben schon eine mehr rundliche Gestalt angenommen, sind dicker und haben deutliche Poren und als Inhalt ein gelbes Gummiharz.

Die Siebröhren sind in grosser Zahl vorhanden. Ihre Platten (bis 7 an der Zahl, doch auch einfach) sind meist äusserst stark geneigt und treppenförmig gereiht. Callusbelege auf ihnen nachzuweisen, gelang mir nicht. Ihre Siebfelder sind sehr klein, durch schmale, wenig erhabene Leisten von einander getrennt. Die Länge der Siebröhrenglieder beträgt 0,22–0,36 mm.; sie sind nicht viel breiter als die Bastparenchymzellen, und oft trifft man sie auch zu schmalen Bändern zusammengedrückt.

Die Bastparenchymzellen, die selten über 0,076 mm. lang sind, haben einen radialen Durchmesser von 0,038 bis 0,057 mm., sind besonders an ihren radialen Wandungen mit feinen Tüpfeln versehen und strotzen oft von einem

grauen etwas körnigen Inhalt. Ihre Wandungen sind nicht selten verdickt. Die Bastfasern sind in den Baststrahlen zu Bündeln von 3—30 Fasern angeordnet, Platten bildend, und sind die einzelnen Platten regellos zerstreut. Wie im Parenchym, so begleiten auch hier stark verdickte Krystallkammerfasern die einzelnen Bündel. Die Baststrahlen sind 3—6 Zellen breit und es sind in ihnen die Bastfaserbündel gewöhnlich von Bastparenchymzellen umgeben. Letztere, in der Ueberzahl in den Strahlen vorhanden, finden sich auch vermischt mit den Siebröhren, doch so, dass diese immer noch zusammenhängende Gruppen bilden.

Die in der Frontalansicht selten über 18 Zellen hohen Markstrahlen sind einreihig, selten zwei- bis dreireihig und bestehen aus 0,038—0,076 mm. grossen, nur wenig radial gestreckten Zellen. Sie sind fein getüpfelt und ihre Membranen sind sehr zart. Krystalle sind in ihrem Lumen nicht zu bemerken. Beim Herantritt der Markstrahlen an das Parenchym verbreitern sie sich ein wenig, um sich dann in letzterem zu verlieren.

b unterscheidet sich mikroskopisch von *a* dadurch, dass die Bastfaserbündel in den Baststrahlen sich zu zwei nicht ganz regelmässig tangentialen Reihen angeordnet haben.

In *c* und *d* sind bedeutend weniger Bastfaserbündel als in *a* und *b*, namentlich in dem parenchymatischen Gewebe. Die Baststrahlen sind etwas breiter, und die Markstrahlen lassen sich etwas weiter verfolgen.

In *d* beobachtet man in den geschlängelten Markstrahlen etwas mehr tangential gestreckte Zellen.

Die ganze Rinde ist erfüllt von 0,003—0,014 mm. grossen, rundlichen Stärkekörnern; welche eine concentrische Schichtung mit einer sternförmig verästelten Kernspalte zeigen und sehr oft zu zweien oder noch mehr an einander-

hängen. Die Korkzellen enthalten neben einer harzartigen, in absolutem Alcohol löslichen körnigen Masse einen eisengrünenden Gerbstoff, welchen letzteren man auch im innern der Rinde, besonders in den Markstrahlzellen findet. Mit conc. Schwefelsäure färbt sich der Inhalt der meisten Zellen im Verlaufe von 5 Minuten lebhaft roth, besonders im parenchymatischen Gewebe. Diese lange anhaltende Färbung konnte man an einem mit dieser Säure behandelten Schnitte schon mit unbewaffnetem Auge wahrnehmen. Conc. Salzsäure und conc. Salpetersäure riefen nicht diese Farbenerscheinung hervor. Es scheint ein phlobaphenartiger Körper diese Reaction zu bedingen.

Bauhinia spec.

VII. I. 37.

Tabuti mata mata¹⁾. Diese Droge ist zwar von Schuchardt als eine Rinde bezeichnet, sie stellt aber in der That den Stamm einer lianenartigen Pflanze dar. Als ich meine Untersuchung schon abgeschlossen hatte, kam mir das unten citirte Werk von Dr. Schenck²⁾ in die Hände, in welchem ich eine Bauhinia beschrieben finde, welche mit der von mir untersuchten übereinstimmt. Da ich aber ganz unabhängig von obigem Autor zu fast gleichen Resultaten gekommen bin und mir leider die Bestimmung der Bauhinien-Gattung, welcher meine Droge entstammt, nicht möglich war, und da es mir auch hauptsächlich auf die Bearbeitung

1) Schuchardt. Verzeichniss exotischer Medicinaldrogen. 1890. pag. 9.

2) H. Schenck. Beiträge zur Biologie und Anatomie der Lianen, im Besonderen der in Brasilien einheimischen Arten. Zweiter Theil. Jena 1893 p. 178.

der Rinde ankam, so sollen meine Untersuchungen hier aufgenommen werden.

Wie schon angegeben, stammt das mir zur Untersuchung dienende Material aus Brasilien, von wo auch Schenck sein Untersuchungs-Material sich geholt hatte (Blumenau). Dem Schenck'schen Werke entnehme ich folgende Angaben¹⁾: «Die Gattung *Bauhinia* (Caesalpiniaceae) enthält kletternde Sträucher mit Ranken in den Sectionen *Phanera*, *Lysiphyllum*, *Loxocalyx*, *Lasiobema*, sämtlich in den Tropen der alten Welt und *Schnella* in den Tropen Amerikas. Die von mir (Schenck) gesammelten und beschriebenen Lianen gehören alle der letzteren Section an.»

«Zum Typus: geflügelte und gewellte Stämme mit normalem Holz (abgebildet in Fig. 122 a, b. Taf X) gehört eine bei Blumenau häufige *Schnella*-Art, die bisher noch nicht beschrieben ist. Leider konnte ich ausser verschieden-altrigen Stämmen nur Blätter erlangen, so dass eine Diagnose nicht gegeben werden kann. Der Kürze halber sei diese Species hier vorläufig als *Bauhinia blumenaviana* bezeichnet²⁾. Diese zeichnet sich dadurch aus, dass schon frühzeitig der Stamm bandförmig abgeplattet wird, indem er an 2 gegenüberstehenden Kanten in Form schmaler Flügel in die Dicke wächst, während die Breitseiten, in deren Mittellinie die Blatt- und Astinsertionen sich befinden, keine weitere Verdickung erfahren. Hin und wieder sind an älteren Stämmen die Flügel nach aussen dicker, und es können auch seitliche Rippen und Leisten an die Hauptflügel angesetzt werden (cf. Fig. 122 b). Combinirt mit der Bandform des Stammes ist hier in sehr ausgeprägter

1) Schenck. l. c. p. 177.

2) cf. Beiträge zur Biologie der Lianen pag. 232. und Taf. VII. Fig 41.

Weise die für so viele *Bauhinia*-Lianen charakteristische Wellung des Stammes zu beobachten.»

«Der Unterschied in der Zusammensetzung des axialen und periaxialen Holzes ist ein bedeutender und kehrt bei allen untersuchten *Bauhinien* in gleicher Weise wieder. Wie bei allen Leguminosen sind auch im Holze von *Bauhinia* Holzfasern in der Grundmasse des Holzes. Im axialen Holze stehen die Fasern sehr regelmässig in schmalen 1—2- oder 3-schichtigen radialen Reihen, getrennt durch die zahlreichen schmalen Markstrahlen. Die Fasern sind hier mässig verdickt, führen wenig Inhalt und sind meist quergefächert. Relativ wenige und englumige, meist 0,06 mm. weite Gefässe sind in einzelnen der radialen Reihen eingesprengt. Die schmalen, gewöhnlich einschichtigen Markstrahlen zeigen sich auf Tangentialschnitten als sehr hohe, aus vielen Reihen zusammengesetzte Platten. Nur dicht um die Gefässe findet sich etwas Holzparenchym. Die Grenze des axialen Holzes nun ist bezeichnet durch schmälere oder breitere tangentielle Bänder von dünnwandigem, stärkeführendem Holzparenchym, das das ganze periaxiale Holz in reichlicher Menge durchsetzt und so die grössere Weichheit desselben bedingt; es schiebt sich in unregelmässigen Querbändern zwischen die Holzfasern und umgiebt in grösseren Schichten die Gefässe, verbindet überall die Markstrahlen.»

«Das Holzparenchym im periaxialen Holz ist zum Theil unverholzt und besonders zartwandig. Die Holzfasern sind im periaxialen Holz ausgezeichnet durch bis fast zum Schwinden des Lumens verdickte gallenartig aussehende Innenschicht und werden begleitet von zahlreichen Krystallkammerfasern. Die getüpfelten Gefässe sind dimorph, weitlumige, runde gleichmässig zerstreut, dazwischen kleine

Gruppen englumiger, die sich hie und da an die weiten anlagern und die Anastomosen zwischen denselben herstellen. In den äussersten Flügeln messen die weiten Gefässe ca. 0,27 mm., in den innern Theilen ca. 0,16 mm. Weite. Das secundäre Phloem, mit seinen zahlreichen zerstreuten Bast- und Krystallkammernfasern, die ganz den gleichartigen Elementen des Holzes entsprechen, wird durch eine Sclerenchymsschicht gegen die äussere Periderm bildende Rinde abgegrenzt.»

Was nun die eigenthümliche Wellung der Stämme anbelangt, so sind über deren Ursachen und Bedeutungen sehr verschiedene Ansichten geäussert. ¹⁾ Schenck ²⁾ hält eine nachträgliche active Verlängerung des Mitteltheils, besonders des axialen Holzes für ausgeschlossen und sucht in der Rinde den Ort des Ausgangspunktes für die Wellung, betrachtet jedoch die Frage als eine offene, ehe nicht Experimente und fortgesetzte Beobachtung und Messung junger, in Wellung begriffener lebender Stämme, eine sichere Entscheidung geben.

Von den mir vorliegenden 3 Stammstücken lassen sich die 2 grösseren derart an einander legen, dass ihre Zusammengehörigkeit unverkennbar. Beide zusammen haben eine Länge von 36 cm. bei einer Breite von 7 cm. und einer Dicke von 5—8 mm. in der Mittellinie; das Flügelholz wird stellenweise bis 13 mm. dick. Das dritte Stück hat eine Länge von 17 cm., eine Breite von 3,5 cm. und eine Dicke beim axialen Holze von 6—8 mm. Das Flügelholz hat sich nach einer Seite hin um das Doppelte stärker entwickelt als nach der andern Seite und zeigt dort eine stark hervortretende Seitenrippe. Die Rinde ist 1—3 mm.

1) cf. Warburg. Botanische Zeitung 1883, p. 649.

2) Schenck. l. c. p. 185.

dick, je nachdem sie dem Stamme aufliegt oder mehr oder weniger in denselben einschneidet. Sie hat eine grünlichgelbe Farbe und ist mit kleinen Algen und Flechten stellenweise bedeckt.

Diese Bauhinia-Art zeigt ganz den charakteristischen Bau der Lianenstämme. Wie schon aus den oben angeführten Maassen zu ersehen, sind die mit vierkantigen oder abgerundeten Seitenflächen versehenen Stammstücke, auf deren Oberfläche stark ausgeprägte Längsrippen sich hinziehen, breit-bandförmig; senkrecht zu diesen sieht man ausserdem parallele Querwülste in einander naheliegenden, zart geschlängelten Linien verlaufen. Zahlreiche kleine, durch ihre mehr braune Färbung sogleich auffallende, rundliche oder tangential gestreckte Lenticellen sind auf der Rinde anzutreffen. Sehr charakteristisch ist die Bauart des Stammes: bei einander parallel bleibenden Seitenflächen desselben erblickt man wellenförmige Aus- und Einbuchtungen. Der Abstand zwischen den Gipfeln zweier Wellenberge, in der Luftlinie gemessen, beträgt 11—15 cm. und der senkrechte Abstand zweier Wellengipfel, auf welchen, nur etwas nach unten gerückt, je eine Astnarbe sich befindet, 4,5—5,5 cm. Das Mark erscheint auf dem Querschnitt des Stammes kreuzförmig, von einem festeren Holzcyylinder umgeben.

Der Kork besteht aus selten mehr als 20 Lagen dünnwandiger, tafelförmiger, ungetüpfelter Zellen, deren Grösse 0,013—0,031 mm. tangential, radial 0,023—0,046 mm., axial 0,011—0,03 mm. beträgt. Die zwei innersten Korkzellenreihen, aus allseitig oder auch nur einseitig (an der inneren Seite) etwas verdickten Elementen bestehend, sind verholzt. Auf der Oberfläche der sehr schwach wellenförmig ausgebuchteten, in etwas grösseren Abständen aber sehr starke

Aus- und Einbuchtungen aufweisenden Korkschicht haben sich zahlreiche Algen (Nostochineen) eingenistet, die man auch schon mit unbewaffnetem Auge als einen grünlichen, flächenartig ausgebreiteten Anflug stellenweise auf ihr wahrnehmen kann.

Zahlreiche Lenticellen befinden sich auf der Oberfläche der Rinde, die auf dem tangentialen Schnitte grosse Interzellularlücken in den Füllzellen erkennen lassen. An die Korkschicht setzt sich in centripetaler Richtung eine aus 5—8 Zellreihen bestehende Phelloidschicht an, die mit ihren oft sehr stark verdickten Zellen den Windungen der Rindenoberfläche vollkommen folgen.

Die Parenchymsehicht zeichnet sich durch die ziemlich regelmässige Anordnung ihrer tangential gestreckten, deutlich getüpfelten, dick-tafelförmigen Zellen in tangentialen Reihen aus.

Von der Mark- und Baststrahlenregion ist das Parenchym durch eine verhältnissmässig sehr mächtige (0,23—0,3 mm. in radialem Durchmesser), ununterbrochene Sclerenchymsehicht, die aus stark verdickten, isodiametrischen oder auch tangentialgestreckten, seltener cubischen, häufig Einzelkrystalle von oxalsaurem Kalk einschliessenden Steinzellen besteht, getrennt. Während jedoch das Parenchym ausserhalb dieser Schicht vollständig wohlerhaltene Zellen aufweist, sind in der von ihr nach innen liegenden Schicht viele Zellenreihen collabirt und nicht so regelmässig tangential angeordnet.

Was den innersten Theil der Rinde betrifft, so sind die Rindenstrahlen beim Cambium 1—3 Zellen breit; seltener beobachtet man 4-reihige. Die etwas radial gestreckten Zellen derselben sind meistens 0,023—0,057 mm. radial,

tangential 0,011—0,03 mm., axial 0,023—0,046 mm. gross. Es theilen sich die einzelnen Strahlen in mehrere Zellreihen, die, unter einander parallel und meist auch geschlängelt, zur Peripherie sich hinziehen, und dort, kurz vor der Sclerenchymsehicht, grösstentheils sich umbiegen, um eine kleine Strecke parallel dieser zu verlaufen, wobei die einzelnen Strahlen wieder zusammenfliessen können. Einige derselben dringen direkt an die Sclerenchymsehicht und sogar auch etwas in dieselbe.

Die gewöhnlich 2—4 Zellen breiten Baststrahlen erreichen zuweilen eine Breite von 8 Zellen und bestehen hauptsächlich aus spindelförmigen Bastfasern, die, bei einer Länge von 1,2—2,85 mm. einen Durchmesser von 0,008—0,019 mm. haben und scharfe Eindrücke der Krystallkammerfasern, die die einzelnen, selten mehr als aus 12 Fasern bestehenden Bündel umgeben, aufweisen; Bündel von 4—9 sind das Gewöhnlichste und finden sich in den Baststrahlen sehr zahlreich, aber zerstreut.

Siebröhren und Bastparenchymzellen sind im Verhältniss zu den Bastfasern sehr spärlich vertreten und weisen beide einen Durchmesser von etwa 0,015—0,038 mm. auf. Erstere haben sehr fein durchporete Siebplatten, die in der Mehrzahl der Fälle horizontal gestellt sind. Die Tochterzellen der Bastparenchymschläuche erreichen sehr häufig eine Grösse von 0,1 mm. und sind durch sehr weitgehende, quere Einschnürungen von einander getrennt, die ihre Enden gegen einander spitz eiförmig abrunden. Sie sind mit einer gelblichen, gummiartigen Substanz angefüllt. Einzelne Siebröhrenguppen werden nicht selten von den Bastfaserbündeln allseitig eingeschlossen, sodass dadurch zahlreiche hohlcyylinderähnliche Bildungen geschaffen werden. In der Innenrinde kommen sehr langgestreckte Safröhren

vor, die mit einem hellgelben Inhalte erfüllt und, so weit ich es beobachten konnte, unverzweigt sind.

Das Cambium besteht aus 5, oder an einzelnen Stellen aus mehr Reihen von Zellen, deren Zellen 0,011—0,017 mm. tangential, 0,006—0,011 mm. radial und axial 0,021 bis 0,05 mm. gross und deren radiale Seitenwände dachförmig zugespitzt sind. Auf Längsschnitten sieht man die durchweg zartwandigen Cambiumzellen sich nach den Enden unbedeutend verzweigen. Die Zellkerne derselben, die die Gestalt einer etwas in die Breite gezogenen, sehr kleinen Bastfaser haben, machte ich mir durch Grenacher'sche Hämotoxylin-Lösung ¹⁾ sichtbar.

Was den Holzkörper betrifft, so sind es besonders die sehr grossen Gefässe, die dem Beobachter sofort auffallen. Die grössten derselben erreichen einen Durchmesser von 0,323 mm. und stehen meist dicht neben einander, so dass der ganze Holztheil auf dem Querschnitt auch ohne Vergrösserung wie ein Sieb erscheint. Neben diesen grossen Gefässen kommen auch kleinere vor, die oft mit den ersteren vergesellschaftet sich vorfinden, oder in grösserer Anzahl zuweilen den Raum zwischen mehreren grösseren ausfüllen.

Die Wand der Gefässe besteht aus einer dichten, verholzten Membran, die zahlreich grosse, einseitige Hoftüpfel, deren Schliesshäute mit den knötchenförmigen Anschwellungen sehr deutlich sichtbar sind, ausgebildet hat. Wo ein grosses Gefäss durch eine Längswand getheilt ist, da findet man zweiseitig ausgebildete Hoftüpfel. Die Gefässe sind bei den grösseren gewöhnlich in Abständen von 0,3 bis 0,39 mm., bei den kleineren in Abständen von 0,095 bis 0,190 mm. durch dünne, oft geneigte Querwände in

1) E. d. Strassburger. Botanisches Practicum. Jena 1884. pag. 328.

einzelne Fächer getheilt. Die Längswandungen zeigen zahlreiche Porentüpfel in linksschiefer Spirallinie angeordnet.

Die Gefässe werden umgeben von einer 3—4-zelligen Schicht stark verholzten und verdickten Holzparenchym, und zwar besitzt die ihnen zunächst liegende Zellreihe beinahe cubische, 0,011 mm. im Durchmesser haltende Elemente, während die folgenden Reihen Zellen aufweisen, die bei einem Durchmesser von 0,015—0,023 mm. eine etwa 2—3 mal grössere axiale Länge haben. In diesen Holzparenchym-schichten erblickt man auf dem Querschnitt grössere, ungefähr 0,058 mm. im Durchmesser haltende Zellen. Radiale und tangential Längsschnitte zeigen jedoch sofort, dass man es mit kleinen Gefässen zu thun hat.

Nicht immer ist die Anordnung so regelmässig, wie eben beschrieben. So haben sich oft zwei grosse Gefässe so genähert, dass nur eine oder zwei Zellschichten dazwischen stehen, oder es drängen sich zwischen denselben die Holzstrahlen durch.

Libriformzellen und Holzparenchym sind sehr zahlreich und ungefähr in gleicher Menge in dieser Bauhinia-Art vertreten. Erstere sind zu grossen, nicht selten über 70 von ihnen enthaltenden Bündeln vereinigt und bilden gewöhnlich Reihen, die von den Markstrahlen durchbrochen werden. Die äussersten Lamellen der Libriformzellen sind vollkommen verholzt, während die inneren nur zum Theil es sind. Von Chlorzinkjodlösung wird der äusserste Theil lebhaft gelb gefärbt, der innerste aber nur hell kirschroth. Die Libriforbündel sind von zahlreichen Krystallkammerfasern, deren Zellen Einzelkrystalle vom oxalsaurem Kalk einschliessen, umgeben. In der Rinde sind die Krystallkammerfasern wohl auch sehr zahlreich zu bemerken,

jedoch nicht in der Menge, wie bei den Libriforbündeln des Holzes.

Das Holzparenchym besteht aus grob getüpfelten Zellen, die 0,011—0,02 mm. im Durchmesser haben und etwas dachförmig zugespitzt sind, weshalb ich sie für Ersatzzellen¹⁾ ansehen möchte. Sie werden von Chlorzinkjodlösung rein blau gefärbt, besitzen Poren und füllen den Raum zwischen den einzelnen Libriformzellenplatten aus.

Das im Querschnitt kreuzförmige Mark wird gebildet von 0,043—0,086 mm. grossen, dünnwandigen Zellen. Die Markzellen sind dimorph; ganz im Centrum sind sie stark radial gestreckt (radial 0,138—0,232 mm. und axial nur 0,046—0,064 mm.) und haben in ihrem Lumen zarte axiale Wände ausgebildet; auch zahlreiche feine Plasmastränge bemerkt man in ihnen, besonders gut, nachdem in einer 3 % Natronlauge die Stärkekörner gequollen und geplatzt sind. Die Intercellularräume sind sehr klein. Die 8—10 äussersten, direkt an den Holztheil stossenden Markzellen sind klein, isodiametrisch oder cubisch, 0,038—0,076 mm. im Durchmesser haltend. Alle Markzellen sind reich gefüllt mit 0,003—0,011 mm. grossen Stärkekörnern; die isodiametrischen enthalten ausserdem noch von derselben gummiartigen Substanz, wie sie auch in den Gefässen vorkommt, während in den radial gestreckten hie und da gegen 0,019 mm. grosse Einzelkrystalle oxalsauren Kalkes sich finden.

Der centrale Holzkörper weist in seinem innersten Theile lange Spiralgefässe mit dichtgewundenen, 0,01 bis 0,015 mm. von einander entfernten, einen Durchmesser von 0,004 mm. zeigenden Spiralen auf. In dem den Seiten-

1) Holzparenchymersatzfasern. Botanische Zeitung, 1863, pag. 96.

flächen des Stammes zugekehrten Theil des axialen Holzkörpers sind diese mit einem Lumen von 0,021—0,029 mm. versehenen Spiralgefässe bedeutend reichlicher, oft zu vier in radialer Richtung vertreten, während in dem den Seitenflügeln zugewendeten Theil nur höchstens 2 vorkommen. Zwischen den Spiralgefässen und den Markzellen kommen hin und wieder 0,01—0,02 mm. grosse Einzelkrystalle, und zwar zu 2—4 in einer Zelle an einander gereiht, vor.

Die einreihigen, sehr selten zweireihigen und eine Höhe von meist über 50 Zellen einnehmenden Markstrahlen zeichnen sich durch die sehr weitgehende axiale Streckung ihrer Elemente aus, so dass das Verhältniss des radialen und des axialen Durchmessers dieser wie 1:3—4 oder sogar wie 1:5 sich verhält. Zur Peripherie des axialen Holzkörpers werden sie bedeutend kürzer (1:2 oder weniger). Der radiale Durchmesser beträgt gewöhnlich 0,014—0,021 mm., der tangentiale 0,01—0,018 mm. und ihre Membranen sind ziemlich stark verdickt, mit grossen Poren versehen.

Im periaxialen Holzkörper haben die Markstrahlen einen sehr geschlängelten Verlauf und müssen den grossen Gefässen in einem fort ausweichen. In Form und Grösse gleichen ihre Zellen im allgemeinen den schon beschriebenen Rindenmarkstrahlzellen, nur sind sie etwas grösser als die letzteren. Wie im axialen, so sind auch im periaxialen Holzkörper die Markstrahlen nur 1—2reihig; wenn aber trotzdem in der Innenrinde die Rindenmarkstrahlen nicht selten mit 3 oder sogar noch mehr Zellreihen beginnen, so kommt das eben daher, dass kurz vor der Cambiumzone 2 oder mehr Holzstrahlen sich vereinigt haben.

Zwischen den Markstrahlen des axialen Holzkörpers befinden sich in 1—4 Reihen Libriformzellen, die einen Durchmesser von 0,01—0,023 mm. und ein weiteres Lumen

als die Fasern im Flügelholz haben, und deren innerste Schicht nicht verholzt — mit Chlorzinkjodlösung färbt sie sich violett — ist. Geneigte, 0,19—0,38 mm. von einander entfernte Scheidewände theilen die Libriformzellen in einzelne Fächer ein.

In den mir vorliegenden Exemplaren der *Bauhinia* bemerkt man schon bei der Betrachtung mit der Lupe 4 Jahresringe; streicht man jedoch mit einem Pinsel, der in Methylviolettlösung getaucht ist, rasch über das etwas gebläutete axiale Holz, so erscheinen dieselben auch dem unbewaffneten Auge deutlich gefärbt und differenzirt. Bei einer stärkeren Vergrößerung sieht man, dass in dem Frühjahrsholz das Lumen der Libriformzellen 0,007—0,014 mm. gross ist, während in dem Herbstholz die Wand sich stärker verdickt hat, so dass das Lumen nur 0,004—0,009 mm. gross ist.

Die im axialen Holztheil vorkommenden Gefässe erreichen nie die Grösse der ausserhalb desselben befindlichen, haben aber im Uebrigen denselben Bau. Bisweilen kommt es vor, dass zwischen 2 Markstrahlen durch den ganzen centralen Holztheil Gefäss an Gefäss sich reiht, sodass an diesen Stellen Libriformzellen garnicht oder nur sehr vereinzelt zu finden sind. Wie im Flügelholz, so sind auch hier die Gefässe von kurzen Holzparenchymzellen umgeben.

Scharf grenzt sich das soeben beschriebene Centralholz von Flügelholz, welches, wie ja schon gezeigt, ganz den Typus des Leguminosenbaues mit seinen unverholzten Parenchym- und Libriform-Platten zeigt, ab.

Zuletzt will ich noch einer anormalen Bildung dieser *Bauhinia spec.* Erwähnung thun: an der Kante des einen Flügels befindet sich im Holzkörper, ganz in der Nähe des

Cambiums, eine Partie von Gefässen, die von einer sehr dicken, etwas verholzten Korkschicht umgeben ist; letztere ist 10—25, an einzelnen Stellen aber nur 3 Zelllagen stark. Diese Stelle erscheint auf dem Querschnitt als ein unregelmässig zackiges, tangential in die Länge gezogenes (1,5 bis 3,5 mm. tangential) und von einem Cambiumring umzogenes Gebilde, in welchem alle Elemente des Holzkörpers, zum Theil zusammengequetscht, anzutreffen sind, und welches von einer schwarzbraunen, harzigen Masse angefüllt ist, während in dem übrigen Holzkörper die Gefässe mit einem viel helleren, nur schwach gelben und stark lichtbrechenden Secrete versehen sind.

Von der umgebenden Korkschicht ziehen auch einzelne Reihen derselben quer durch dieses Gebilde. Wo sich letzteres sehr dem Steinzellenring genähert hat, da ist derselbe unterbrochen, und es sind dann mächtige, vom parenchymatischen Gewebe unterbrochene Steinzellenmassen in den Holzkörper vorgeschoben. Diese anormale Stelle zieht sich nur etwa 5,5 cm. längs dem Stamme hin.

Legt man ein kleines Stück des *Bauhinia*-Stammes auf ein paar Stunden in verdünntes Glycerin und lässt dann dasselbe etwa einen halben Tag an der Luft stehen, so bemerkt man, dass aus dem Lumen der Gefässe sich ziemlich weit eine farblose, gummiartige Masse schlauchförmig herausgedrängt hat. In kaltem, selbst in heissem Wasser löst sich diese Masse nur zum kleinsten Theil, unlöslich ist sie in Alkohol, Aether, löslich in kochenden verdünnten Laugen und mässig verdünnten Säuren.

Stärke findet sich reichlich im Holzkörper und in der Rinde und kommt manchmal in zusammengesetzten, eckig abgeplatteten, grösstentheils aber in kugeligen Einzel-Körnern 0,004—0,008 mm. gross, vor. Ein eisengrünender Gerb-

stoff findet sich besonders in den Holz- und Rindenmarkstrahlen, ist aber auch in den Parenchymzellen anzutreffen. An der oben beschriebenen anormalen Stelle kommt, jedoch nicht als Zellinhalt, sondern in grösseren, amorphen Körnermassen dem Harze eingesprengt, kohlenaurer Kalk vor, da concentrirte und auch verdünnte Säuren eine starke Gasentwicklung hervorrufen und man bei Anwendung von Schwefelsäure nach kurzer Zeit feine Gypsnadeln in Bündeln sich ausscheiden sieht.

Aus dem Obenstehenden ergibt sich, dass die von mir untersuchte *Bauhinia*-Art mit der *B. blumenaviana* jedenfalls sehr nahe verwandt, wenn nicht sogar identisch ist.

Urostigma Doliarium Miq.

VIII. VI. 55.

(*Ficus doliaria* Mart., *Ficus gammelleira* Kunth., *Ficus forruginea* hort). Urticaceae. Moncorvo¹⁾ berichtet über diese Feigenart. Sie wird vom Volke als *Figueira branca*, *Figueira brava* oder *de Pierga* bezeichnet, und wächst in fast ganz Brasilien, besonders in den Provinzen Minas-Geraes, Bahia, Rio de Janeiro und Paolo. *Urostigma doliarium* ist ein Baum, der die Höhe von 12 Meter und einen Durchmesser von 70 cm., nach Peckolt²⁾ sogar 20 bis 24 m. Höhe und bis zu 2 m. Durchmesser, erreicht. Letzterer Autor, der die Pflanze auch chemisch untersucht hat, führt unter Anderem an, dass der Baum von den Brasilianern *Cerejeira* oder *Gammelleira* genannt wird, und dass die Abkochung der Rinde gegen verschiedene innere

1) Beckurts. Pharmaceut. Jahresber. 1881/2 p. 102.

2) Pharmaceut. Jahresber. 1891 p. 189.

und äussere Krankheiten benutzt wird. Die Oberfläche der Rindenschicht des Stammes zeigt eine beträchtliche Anzahl rundlicher Prominenz von röthlicher Farbe.

Einschnitte in die Rindenschicht lassen einen rasch coagulirenden, stark klebrig werdenden Saft von resinösem, schwach süsslichem Geschmack ausfliessen, am reichlichsten im Juli und August, weniger reichlich im December und Januar, der seit Alters her ein populäres Wurmmittel darstellt und von Franca Lina Coitinho mit Erfolg gegen die durch *anchylostoma duodenale* hervorgerufene Blutarmuth angewendet wurde. Die Hauptbestandtheile des frischen Milchsaftes sind: Kautschuk 11,1 %, Doliarin 5,6 %, Urostigma-Papayotin (wirkt auf Muskelfleisch verdauend) 1,6 %, Glycose 4 %, Eiweiss etc. 10,3 %, Wasser 65,4 %.

Die flachen, schwach aromatisch riechenden Rindenstücke besitzen bei einer Länge von 7—13 cm. und einer Breite von 3,5—7 cm. eine Dicke von 7—12 mm. Die graue, mit braunen, eiförmigen oder vertical gestreckten, grossen Korkwarzen dicht bedeckte Oberfläche ist mit schwefelgelben, glänzenden Stellen versehen, ist schwach quergefurcht und zeigt ungefähr 0,5 cm. breite, an den Rändern etwas aufgeworfene Korkstreifen. Algen und graue Flechten sind ebenfalls auf der Rinde anzutreffen. Die längsgestreifte, graubraune, mit langen, weichen Fasern bedeckte Innenseite ist mit schwarzen Pünktchen versehen. Der Querbruch ist blättrig und zugleich langfaserig, und die geebnete Bruchfläche ist fast homogen grauweiss.

Der bis 50 Zellen mächtige Kork besteht aus grossgetüpfelten Zellen, die tangential 0,029—0,043 mm., radial 0,009—0,014 mm., axial 0,027—0,046 mm. gross sind und eine Wandstärke von 0,003—0,004 mm. haben. Die radialen Wände sind aber bedeutend dünner, so dass sie leicht

zerreißen, und sich der Kork in tangentialen Bändern ablösen kann. Bei den meisten Schnitten trennte sich der Kork sehr leicht von der Rinde ab, nur eine mit einem schwarzbraunen Inhalte erfüllte Reihe haftete fest an derselben.

An den Kork schliesst sich nur eine einzige Reihe tangential gestreckter, unverdickter, getüpfelter Parenchymzellen von einer 0,02—0,03 mm. tangentialen, 0,01—0,15 mm. radialen und 0,019—0,026 mm. axialen Grösse. Die übrigen, meist isodiametrischen, 0,02—0,38 mm. grossen und mit äusserst grossen unverzweigten Porenkanälen versehenen Zellen des parenchymatischen Gewebes sind zum grössten Theil sclerotisirt, in ziemlich regelmässige radiale Reihen gestellt; nur hie und da bemerkt man noch Parenchymzellen, die ihren Cellulose-Charakter bewahrt haben, aber immerhin schon etwas verdickt sind. Nahe der Korkschicht ziehen sich einzelne radiale Reihen von Steinzellen hin, die mit einem braunschwarzen körnigen Inhalt erfüllt sind. In diesem mächtigen, fast die Hälfte der ganzen Rinde ausmachenden parenchymatischen Gewebe sind die erst schwach verdickten Zellen strichweise collabirt. Mit einer Chlorzinkjodlösung färben sich diese Stellen violett, während die nur zum Theil collabirten Stellen mit diesem Reagens eine braune Färbung annehmen.

In das Lumen sehr grosser, tangential gestreckter, schizogener, mit Harz gefüllter Intercellularlücken, deren Umgebung ohne Ausnahme collabirt ist, haben sich Zellen hineingeschoben, besonders reichlich an der dem Kork zugekehrten Seite. Diese Zellen sind kleiner als die in dieser Rinde vorkommenden Parenchymzellen. Die in den Baststrahlen reichlich vertretenen, axial gestreckten, langen Secretschläuche kommen im parenchymatischen Gewebe selten vor.

Die Markstrahlen beginnen im jüngsten Theile der Rinde mit 2—4 Zellreihen, deren radial gestreckte Zellen 0,072 mm. radial und 0,017—0,021 mm. tangential messen; die Höhe derselben in axialer Richtung ist ihrer Breite in tangentialer Richtung fast gleich. Die nur selten dünnwandigen Markstrahlzellen sind häufig schon in nächster Nähe des Cambiums sehr stark verdickt und haben sämmtlich wenige, aber sehr grosse Poren (bis 0,01 mm. im Durchmesser!). Ein Tangentialschnitt durch den jüngsten Theil der Rinde zeigt, dass die Markstrahlen in axialer Richtung 30—45 Zellen hoch und in der Mitte 5 Zellen breit sind; dieselben verbreitern sich zur Peripherie ein wenig, schlängeln sich während ihres Verlaufes und enthalten nicht selten in ihren Zellen einen braunen, feinkörnigen Inhalt.

Die 4—14 Zellen breiten Baststrahlen bestehen im jüngsten Theil der Rinde in der Uebersahl aus Bastparenchymzellen, mehr zur Mitte überwiegen die Siebröhren und Bastfasern. Die 0,085 mm. langen und 0,03 mm. breiten Bastparenchymzellen besitzen einen aus kleinen Harzkügelchen bestehenden Inhalt und sind besonders gut durch eine Maceration mit einer Chromsäure-Lösung zu isoliren und zeigen dann deutlich ihre sehr verdickten Membranen mit den grossen Poren; letztere erreichen garnicht selten einen Durchmesser von 0,009 mm., während die Wandstärke nur 0,007 mm. beträgt. Die Bastparenchymschläuche befinden sich besonders in nächster Nähe der Bastfasern und haben sich dort, ohne sich stark verdickt zu haben, zu Einzelkrystalle führenden Krystallschläuchen umgewandelt.

Die sowohl einzeln, als auch zu mehreren vereinigt vorkommenden Secretschläuche grenzen sehr oft an die

Markstrahlen, in welchen man sie in einzelnen seltenen Fällen sogar eingelagert finden kann, und fallen durch ihr grösseres Lumen sofort in die Augen. Sie sind nicht so stark wie die Parenchymzellen verdickt, und es ist ihre innerste Membranschicht etwas verholzt.

Die meist bis zum Schwund des Lumens verdickten, geschichteten Bastfasern sind vereinzelt, oder bis 9 in einem Bündel vereinigt, anzutreffen. Auf dem Querschnitte erscheinen sie nur selten rundlich, sondern polyedrisch, und ihre Primärmembran zeichnet sich scharf durch die mehr bräunliche Färbung von der innersten Schicht ab. Die Bastfasern sind nicht regelmässig angeordnet, sondern es sind, sowohl die Einzelfasern, als auch die in Bündeln vorkommenden, zerstreut in den Baststrahlen zu beobachten, und sie umstellen oft kreisförmig einen Secretschlauch.

Die nicht besonders stark verdickten, auf dem Querschnitt eckig erscheinenden Siebröhren sind annähernd von derselben Grösse wie die Secretschläuche, mit denen sie auch manchesmal vergesellschaftet vorkommen. Die kleineren derselben haben viel dickere Wände, als die grösseren. Die Siebfelder, sowohl der grösseren, als auch der kleineren, haben grosse Poren, ebenso auch die horizontal gestellten Siebplattten.

b ist wie *a*. Nur ist die Steinzellenschicht noch grösser, und es sind die Secretzellen in regelmässigeren tangentialen Reihen angeordnet, als bei *a*. Die äusserste, an dem Kork stossende Parenchymzellenreihe besteht nicht mehr aus zartwandigen Zellen.

Stärke ist in der Rinde nicht nachweisbar. Rindenschnitte, die 5 Minuten mit Fehling'scher-Lösung heiss behandelt worden sind, zeigen in vielen Markstrahlzellen und in einigen Siebröhren einen rothen kupferglänzenden

Niederschlag, den man auch nach 12-stündiger Einwirkung von kalter Fehling'scher-Lösung beobachtet. In diesen Zellen befindet sich also wohl eine Glycose. Die Korkzellen enthalten einen gelben Farbstoff, von welchem auch die Schwefelfarbe der Korksicht herrührt; derselbe löst sich selbst in kochendem Wasser nicht, wohl aber in Alcohol; in Aether und Chloroform ist derselbe schwerlöslich.

Cecropia adenopus Mart.

VIII. VII. 32.

Gehört zu der Familie der Urticaceen.

In den frischen Fruchtständen fand Peckolt 1,1 % einer sehr festen, fahlgelben Wachsart, 1,2 % mattgrünes fettes Oel, 0,33 % Harzsäure und 0,44 % Gerbsäure¹⁾. Diese Cecropia-Art des tropischen Amerika, bes. Brasiliens, weist so interessante biologische Eigenthümlichkeiten auf, dass ich es nicht unterlassen will, ausführlichere Angaben aus Schimpers vortrefflichem Werke «Wechselbeziehungen zwischen Pflanzen und Ameisen»²⁾ zu bringen. Pag. 26 heisst es dort: Die Cecropien (Imbauba, Embauba der Brasilianer; bois-canot, trumpet tree in Westindien) gehören zu den sonderbarsten Bäumen jener Länder, wo die Bäume doch so viele und merkwürdige Abweichungen von denjenigen der europäischen Schemata zeigen; zudem gehören dieselben zu den gemeinsten Baumarten und wachsen nicht bloss verborgen im dichten Urwalde, sondern auch

1) Beckurts. Pharmaceut. Jahresb. 1891, pag. 193.

2) A. F. W. Schimper. Die Wechselbeziehungen zwischen Pflanzen und Ameisen im tropischen Amerika. Jena, Verlag von Gustav Fischer, 1888.

vielfach in der Capoeira¹⁾, sowie in den lichten Gebüsch, die die Savannen des inneren Süd-Amerika stellenweise unterbrechen. Ihr senkrekter, glatter, von dreieckigen Narben gefleckter Stamm erhebt sich auf kurzen, stelzenartigen Luftwurzeln und trägt nur spärliche, bei *Cecropia adenopus*, auf welche sich die Schilderung hauptsächlich bezieht, stets einfache Aeste, die an der Basis horizontal sind, in einer Entfernung von zwei oder drei Fuss aber unter scharfer Krümmung nach oben wachsen. Man hat den Baum mit Recht mit einem riesigen Candelaber verglichen.

Die Blätter sind in auffallend geringer Zahl vorhanden, aber sehr gross, namentlich bei jungen, unverzweigten Bäumen; ihre Gestalt ist handförmig, ihre Oberfläche meist grün, unten, je nach Art und Alter, mehr oder weniger reichlich grau oder weiss behaart. Aehnlich wie bei den Arten der verwandten Gattung *Ficus* umfasst eine mächtige, dunkelrothe Scheide die jungen Blätter.

Wird ein solcher Baum unsanft gestossen, so kommt augenblicklich eine wilde Schaar empfindlich beissender Ameisen (*Azteca instabilis* Smith) zum Vorschein, gegen deren Angriffe man sich nur schwer zu wehren vermag, wie schon in der älteren Litteratur in origineller Weise geschildert wird. Das Fällen einer Imbauba ist daher keine gerade angenehme Aufgabe.

Das plötzliche Auftreten einer wahren Armee von Ameisen ist eine höchst auffallende Erscheinung; nichts verräth nach aussen die so nahe liegende Gefahr, wenngleich manche der Thierchen auf Stamm und Blättern emsig herumlaufen. Nähere Betrachtung zeigt, dass die-

1) So nennt man in Brasilien den nach Zerstörung des Urwaldes entstehenden Nachwuchs.

selben aus kleinen, rundlichen Oeffnungen der oberen Internodien heraustreten, und dass je eine der vernarbten Spuren solcher Oeffnungen an den unteren Internodien noch sichtbar sind.

Der Stamm ist inwendig hohl, quergefächert (nach dem Princip möglichst grosser Biegungsfestigkeit bei geringstem Materialaufwand als Hohlcyylinder gebaut) und von zahllosen Ameisen bewohnt, für welche derselbe einen höchst geeigneten Aufenthalt darstellt, zumal der Baum den Ameisen nicht bloss eine Wohnung, sondern auch Nahrungsmittel liefert.

Ueber die Lebensweise dieser Ameisen macht Fritz Müller¹⁾ folgende Angaben: «Die Besiedelung junger Imbaubastämmchen geschieht in der Weise, dass ein befruchtetes Weibchen, die spätere Königin des Ameisenstaates, durch eine von ihr genagte Oeffnung in eine der obersten Kammern des Stammes eindringt. Die Oeffnung verwächst bald wieder; in der völlig geschlossenen Kammer beginnt die Königin Eier zu legen; die aus ihnen sich entwickelnden Arbeiterameisen eröffnen dann wieder von innen her die Verbindung mit der Aussenwelt.

Das Eindringen des Weibchens geschieht nun stets an einer ganz bestimmten Stelle, nahe dem oberen Ende der Kammern. Es befindet sich nämlich an der später perforirten Stelle eine ovale Vertiefung, welche einer stark verdünnten Stelle der Wand entspricht. Die Ameisen wissen, dass diese Vertiefung die Stelle bezeichnet, wo sie am leichtesten bohren werden.» Wir haben es hier also mit einer Anpassungserscheinung der Imbauba an Ameisen

1) Müller, Fritz. Die Imbauba und ihre Beschützer. Kosmos. Bd. 8 p. 109 ff. 1880.

zu thun; denn es ist bekannt, dass die, die Imbauba bewohnenden Ameisen sie in wirksamster Weise gegen die Blattschneider schützen.

Die Blattschneider ¹⁾ stellen ohne Zweifel die gefährlichsten Feinde der Vegetation im tropischen und subtropischen Amerika dar. Grosse Schaaren derselben schneiden mit ihren scheerenartigen Kinnbacken Stücke aus dem Rande der Blätter heraus; nach dieser Operation stellen sie das Stück mit einem Ruck senkrecht auf den Kopf und begeben sich nach ihrem, von der Stätte der Plünderung oft weit entfernten Neste. Stärkere Rippen, alte hart gewordene und ganz junge, noch nicht entfaltete Blätter bleiben allein verschont, so dass ein von den Blattschneidern heimgesuchtes Gewächs bald nur noch ein elendes Gerippe darstellt. In Brasilien besonders gefürchtet ist die Saíyba (*Atta* s. *Oecodoma cephalotes*). Doch nicht alle Pflanzenarten sind im gleichen Grade ihren Angriffen ausgesetzt, je nachdem sie sich, aus irgend einem Grunde, einer mehr oder weniger vollkommenen Immunität erfreuen.

Die Mehrzahl der Cecropien, ganz besonders *C. adenopus*, findet ihren Schutz gegen diese Blattschneider eben in der so kriegerischen *Azteca instabilis*; denn im Falle die ersteren sich an die von ihnen sehr bevorzugten Cecropien heranwagen, werden sie von letzteren sofort angegriffen und niedergemetzelt, oder in die Flucht geschlagen. Herrin der Situation bleibt gewöhnlich die *Azteca*, die wohl alle Ursache hat, die Bäume vor diesen räuberischen Ueberfällen zu beschützen; denn, wie schon gesagt, nicht allein eine Wohnung, sondern auch ihre Nahrung liefern ihr dieselben.

1) Schimper, l. c. pag. 10.

Die Unterseite der Blattstiele ist an ihrer Basis, auf einem Flächenraum von einigen Quadratcentimetern, von einem braunen sammetartigen Haarüberzug bedeckt, an dessen Oberfläche zahlreiche, birn- oder eiförmige Körperchen liegen, die man beim ersten Blick für Insekteier halten könnte, um so mehr, als sie, der grossen Mehrzahl nach, nicht an der Pflanze befestigt sind, sondern nur lose durch die Haare festgehalten werden, so dass die geringste Erschütterung genügt, um ihr Herabfallen zu bedingen. Es sind das die Müller'schen Körperchen ¹⁾. Eine sehr merkwürdige Eigenthümlichkeit der Müller'schen Körperchen ist die, dass, wenn man dieselben durch Abwischen oder Schütteln von der Oberfläche eines Kissens ganz entfernt, letzteres sich einige Tage später wieder mit solchen bedeckt zeigt, so dass ein und dasselbe Kissen beinahe tagtäglich den Ameisen die gewünschte Beute liefert. Beim Durchschneiden des Kissens zeigt es sich, dass Tausende von Müller'schen Körperchen der verschiedensten Entwicklungsstadien zwischen den Haaren des Blattstielpolsters verborgen stehen; beinahe jeden Tag kommen einige Körperchen zur Reife, so dass sämtliche Blätter fortwährend von den Ameisen besichtigt werden müssen, da die Müller'schen Körperchen eben die ihnen vom Baume gespendete Nahrung vorstellen. Die Schutzameisen werden dadurch veranlasst, fortwährend auf den verschiedensten Theilen der Krone Wache zu halten, und unzweifelhaft festgestellt ist es, dass ohne solchen Schutz die *Cecropia adenopus* unfehlbar zu Grunde gehen muss.

Die 10—15 cm. langen, 3—7 cm. breiten, 4—8 mm. dicken, sehr leicht sich in papierdünne, tangential Platten

1) Benannt nach Dr. Fritz Müller in Blumenau, der die biologische Bedeutung derselben zuerst erkannte.

spalten lassenden Rindenstücke haben einen schwachen Geruch und sind mit einer silbergrauen äusserst dünnen Korkschicht bedeckt, die mit stecknadelkopf-grossen, schwärzlichen Punkten und Strichen bedeckt ist. Eine zarte Längstreifung ist sowohl auf der Aussen-, als auf der braungelben, langen, mit hervorstehenden weichen Fasern bedeckten Innenfläche zu bemerken. Auf ersterer ziehen sich ausserdem in Abständen von 1—3 cm, zum grössten Theil ganz gerade, seltener etwas gekrümmte Querwülste hin. An der Stelle, wo der Kork entfernt ist, zeigt sich eine rothbraune Färbung. Der Bruch ist aussen blättrig und leicht zu bewerkstelligen, innen sehr zähe und langfaserig; auf dem geglätteten Querbruch erblickt man zarte Radialstreifungen und, dem unbewaffneten Auge gerade noch wahrnehmbar, der Innenfläche parallel verlaufende Tangentialstreifungen. Bei *a* bemerkt man noch, etwa 1 mm. von der Korkschicht entfernt, sehr kleine dunkle Pünktchen zu einem tangentialen Kreise angeordnet; es sind das die grossen, vor den gegen einander geneigten Mark- und Baststrahlen stehenden Bastfasergruppen; bei *b* und *c* fehlen dieselben.

Das Periderm besteht aus einer verschieden mächtigen Schicht tafelförmiger, dünnwandiger, reihenweise von getüpfelten, dickwandigeren unterbrochener Korkzellen, die auf dem Tangentialschnitt 4—6 seitig erscheinen und in tangentialer Richtung 0,015—0,038 mm, 0,01—0,023 mm in radialer und in axialer 0,019—0,03 mm messen. Ausser den in regelmässigen Reihen angeordneten verdickten kommen auch noch andere verdickte Zellen gleicher Grösse, aber zu Nestern vereinigt, in dem dünnwandigen Kork vor, die jedoch, wie eine Schwefelsäure-Behandlung es lehrt, verholzt und nicht verkorkt sind. Der Kork enthält in

den meisten Zellen einen braunen Inhalt und zeigt stellenweise grosse Lücken, die mit einem eben solchen, in kochendem Wasser nur zum Theil, in Alcohol auch nicht vollständig, in Natronlauge am leichtesten, doch ebenfalls nur unvollständig sich lösenden Inhalt erfüllt sind. Durch den schichtenweise etwas stärker gefärbten Inhalt sowohl, als auch durch den Unterschied im Lumen der Korkzellen ist eine sehr deutliche Schichtung im Korkgewebe wahrnehmbar.

An den Kork stösst eine Collenchymschicht, die aus etwas tangential gestreckten, sehr häufig stark verholzten (Wandstärke 0,01—0,02 mm) Zellen besteht, deren Porenkanäle von derselben Grösse, wie sie bei Urostigma zu beobachten sind. Die wenigen noch dünnwandig gebliebenen besitzen jedoch kleinere Poren. Diese Collenchymschicht geht unmerklich in das Parenchym über, das aus nur wenig mehr tangential gestreckten Zellen besteht.

In der Rinde sind die jüngsten Cambiumzellen zu bemerken. Die Baststrahlen beginnen mit 4—7 Zellen, verengern sich etwas während ihres Verlaufes und bestehen im innersten Theile zum grössten Theil aus lebensfähigen Siebröhren, deren einzelne Glieder eine axiale Länge von 0,2—0,8 mm. bei einem Durchmesser von 0,057 haben, und deren Platten nur wenig geneigt sind. Die Poren der Siebplatten wie der Felder sind etwas grösser, wie sie gewöhnlich beobachtet werden. Die Siebröhren sind durch leistenförmige, netzartig gestellte Verdickungen, welche die schon oben erwähnten grossporigen Siebfelder wie die Maschen eines Netzes umschliessen, ausgestreift. Diese Leisten weisen eine Dicke von 0,001—0,009 mm auf. Einfache, sich nicht verzweigende, mit zarten Wänden versehene Secretschläuche, etwa von demselben Durchmesser,

wie der der grösseren Bastfasern, finden sich den Baststrahlen eingestreut.

Die Bastparenchymzellen, die 0,05—0,12 mm grosse Tochterzellen haben, besitzen einen Durchmesser bis zu 0,049 mm. Die beiden Endzellen zeigen im Längsschnitt nicht selten die Gestalt eines sehr spitzen, gleichschenkligen Dreiecks. In dem, dem Cambium zunächst gelegenen Theile der Baststrahlen sind 3 Reihen von im Durchmesser 0,03—0,115 mm grossen, mit einem punkt- oder spaltenförmigen Lumen versehenen und deutlich geschichteten und längsgestreiften Bastfasern unregelmässig tangential eingelagert, die ausserdem in diesem Theil ein grösseres Lumen als in dem entfernteren haben, welcher sich durch einen sehr grossen Reichthum an Bastfasern, die, durch collabirte Siebröhren und Bastparenchymzellen etwas auseinandergelassen, unschwer eine tangential plattenförmige Aneinanderlagerung erkennen lassen, auszeichnet. Die einzelnen Platten haben eine verschiedene Mächtigkeit, gewöhnlich 3—5 Fasern in radialen Richtung. Auch vereinzelt axial gestreckte Steinzellen-Anhäufungen mit isodiametrischen Elementen kommen vor.

Je 2—4 Baststrahlen neigen sich mit ihren Spitzen gegen einander, und vor dieser gemeinsamen Spitze befinden sich grosse Bastfaserhaufen, deren Fasern ebenfalls einen recht grossen Durchmesser aufweisen. Hier, wie auch im Inneren, sind die meisten Bastfasern durch gegenseitigen Druck auf dem Querschnitt polyedrisch. Wenn der Raum zwischen 2 solchen Bastfasercomplexen nicht vollständig von den Markstrahlen ausgefüllt wird, so drängt sich das parenchymatische Gewebe oft sehr tief in die Rinde hinein.

Die 2—5-reihigen Markstrahlen, deren Zellen eine radiale Ausdehnung von 0,095 m. und eine axiale und tan-

gentiale von 0,038 mm erreichen können, verbreitern sich während ihres Verlaufes um ein sehr Bedeutendes, nur stellenweise eingeengt von den Bastfaserbündeln; doch zwischen den sich verbreiternden Strahlen bemerkt man sich regelmässig verjüngende, nur mit einer einzigen Zelle an das Parenchym herantretende. Die sich verbreiternden Strahlen haben kurz vor dem parenchymatischen Gewebe ihre Zellen sclerotisirt, während in den sich verjüngenden eine Sclerose der Elemente nicht zu beobachten ist.

b hat eine etwas stärker entwickelte Korkschicht als *a*. Die grossen Bastfaserbündel vor den zusammengelegten Strahlen fehlen. Makroskopisch unterscheidet *b* von *a* sich auch nur durch das Fehlen der Pünktchen unter der Korkschicht.

c, in der ebenfalls die grossen Bastfaserbündel vor den zusammengeneigten Strahlen fehlen, hat eine stärker entwickelte Mittelrinde als *a* und *b*.

Thesen.

1. Der aus *Polypodium vulgare* isolirte süsse Körper ist mit Glycyrrhizin nicht identisch.
2. Glycyrrhizinsaures Silber ist für innerliche Darreichungen ganz besonders geeignet.
3. Die Verordnung von Digitalis-Mixturen mit Zuckerlösungen ist irrational.
4. Beim Verkauf von Drogen, welche in verschiedenen Ländern cultivirt werden, sollte stets das Vaterland angegeben werden, da der Gehalt an wirksamen Bestandtheilen durch den Standort wesentlich beeinflusst wird.
5. Die Balancirübungen werden in den Turnschulen trotz der dazu vorhandenen Geräte ganz ungerechter Weise vernachlässigt.
6. Die Titereinstellung von Natrium hyposulfurosum mit Kaliumbichromat, Jodkalium und Schwefelsäure ohne Destillation des abgeschiedenen Jodes ist unzuverlässig.