

**Mitteilungen aus der pharmazeutischen Abteilung des eidgenössischen Polytechnikum in Zürich.****Ueber einige falsche Chinarinden.**

Von C. Hartwich.

(Eingegangen 9. 10. 1898.)

Auf den folgenden Seiten gebe ich die Beschreibung einiger falscher Chinarinden, die mir seit etwa anderthalb Jahren in die Hände gekommen sind.

Das gegenwärtig verhältnismässig häufige Auftreten solcher Rinden hängt, worauf ich schon bei einer früheren Gelegenheit<sup>1)</sup>, wo ich zwei solcher Rinden vorlegen konnte, aufmerksam machte, vielleicht damit zusammen, dass seit einer Anzahl von Jahren wieder reichlicher Rinden aus Südamerika, der alten Heimat der Cinchonon, in den Handel kommen. Freilich werden diese Rinden, obschon sie äusserlich oft sehr vielversprechend sind, weniger geschätzt und meist auch viel schlechter bezahlt, wie die indischen Rinden, vermutlich wohl, weil sie an Zuverlässigkeit bezüglich des Alkaloidgehaltes hinter den letztgenannten zurückstehen. Dass dazu auch das Vorkommen falscher Rinden beiträgt, dürfte auf der Hand liegen. Jedenfalls erfordert das die volle Aufmerksamkeit der beteiligten Kreise. Denn wenn auch die Gefahr nicht gross ist, dass solche Rinden durch Vermittlung von Drogenhäusern von bekanntem Ruf und Zuverlässigkeit unzerkleinert in die Apotheken gelangen, so ist es doch Thatsache, dass sie auch Abnehmer finden und ob sie sich dann nicht im Pulver oder in galenischen Präparaten Eingang verschaffen, ist eine andere Frage, zumal bei den letzteren die Arzneibücher noch jetzt meist keine Gehaltsbestimmung verlangen. Giebt im ersteren Fall die genaue mikroskopische Prüfung Aufschluss, so vermag das auch die Gehaltsbestimmung im letzteren nicht, da die Verdünnung einer gehaltreichen echten Rinde mit einer falschen nicht ausgeschlossen ist und also nur die Verwendung absolut zuverlässigen Rohmaterials zu schützen im stande ist.

1. Bezeichnet als Pseudo-China von Südamerika. Als wahrscheinliche Stammpflanze ist die Gattung *Stenostomum* angegeben. Ich verdanke die Rinde meinem Kollegen, Herrn Professor Dr. Thoms in Berlin, der sie mir Mitte des Jahres 1897 zugehen liess.

Sie besteht aus wenig gewölbten Stücken, die etwa 1,5 mm dick sind. Die Aussenseite zeigt eine vielfach in kleine unregelmässige

<sup>1)</sup> Ztschr. d. österr. Ap.-V. 1894, p. 665.

Felder zersprungene und abgesprungene, zarte, graue Bedeckung. Wo dieselbe fehlt, ist die Farbe dunkelgraubraun. Die Innenseite ist schwärzlich braun, sehr zart gestreift. Der Bruch ist fast ganz eben, in den mittleren Teilen wenig ganz kurzsplitterig. Der Querschnitt ist unter der Lupe fein radialgestreift. Geschmack stark bitter.

Unter dem Mikroskop sieht man, dass die Rinde zum allergrössten Teil aus sekundärer Rinde oder Bast besteht. Die primäre Rinde fehlt völlig, was bei einer so dünnen Rinde, die äusserlich betrachtet ziemlich jung erscheint, immerhin auffallend ist. Mit den ziemlich schmalen Baststrahlen wechseln die 1—3 Zellreihen breiten Markstrahlen ab. In seltenen Fällen erkennt man auch 4 Zellreihen neben einander. Tangentialschnitte zeigen, dass die Markstrahlen bis 21 Zellen hoch sind. Ihre Zellen sind radial gestreckt, dünnwandig, sie enthalten in zahlreichen Zellen Oxalatsand, der sich reichlich auch im Parenchym der Baststrahlen findet. Ganz vereinzelt sind hier und da Zellen der Markstrahlen zu Steinzellen umgewandelt, ein Zusammenhang zwischen diesen und den sklerotischen Elementen des Bastes ist nicht ersichtlich. Auf Radialschnitten sieht man, dass diese verdickten Zellen einfache, den Markstrahl in radialer Richtung durchsetzende Reihen bilden. Auf denselben Schnitten findet man, dass die oberen und unteren Zellen des Markstrahles aus sogenannten „stehenden“, d. h. im Sinne der Achse gestreckten, die mittleren aus „liegenden“, d. h. radial gestreckten Zellen bestehen.

In den schmalen Baststrahlen fallen neben Parenchym und den sklerotischen Elementen die Siebröhren auf. Ihre Siebplatten sind einfach, wenig geneigt, die Durchbohrungen deutlich zu sehen. Die sklerotischen Elemente sind vorwiegend typische Stabzellen, doch kommen nicht ganz selten auch Formen vor, die oben und unten zugespitzt sind und den typischen Cinchonfasern gleichen. Es fanden sich insofern anscheinend Uebergänge zwischen beiden, als die Stabzellen, die zu mehreren übereinander stehend mit gerade abgeschnittenen Enden an einander stossen, am Ende einer solchen Reihe eine Zelle zeigen, die am einen Ende, mit dem sie an die benachbarte grenzt, gerade abgestutzt, mit dem anderen freien aber zugespitzt ist. Die Anordnung dieser Elemente in den Baststrahlen erscheint bei schwacher Vergrösserung, durch die Schmalheit der Strahlen bedingt, als eine ausgesprochen radiale. Bei stärkerer Vergrösserung verschwindet das und man sieht dann, dass die Fasern ziemlich unregelmässig, jedenfalls nicht vorwiegend radial stehen; es finden sich nicht selten tangentielle Reihen, die von einem Markstrahl zum andern reichen.

Der Bast ist bedeckt von einer bis 14 Lagen dicken Zellschicht, deren Zellen radial genau übereinander stehend und flach tafelförmig

gestaltet, doch nicht den Charakter des Korkes, sondern eher den eines Phelloderms zu haben scheinen, insofern an dem Uebergang in das Gewebe des Bastes, das ganz deutlich zu erkennen ist, keinerlei Phellogen erkennbar ist. Ueber dieser Schicht sieht man zuweilen auf dem Querschnitt eine einfache oder mehrfache Schicht stark verdickter Korkzellen. (Fig. 1.) Sie schliessen sich den häufig vorkommenden, hufeisenförmig verdickten Korkzellen an, die also an der Innenwand und den Seitenwänden verdickt sind. Die Verdickung ist aber so stark, dass bei Reihen, die aus flacheren Zellen bestehen, nur ein kleines, näpfchenförmiges Lumen bleibt und bei Reihen die aus mehr quadratischen Zellen bestehen, diese nur noch einen dünnen Kanal, von oben beginnend, oder ein kleines Lumen in Form eines doppelten Trichters erkennen lassen.

Es fragt sich nun, ob diese Rinde mit anderen, bereits bekannten „falschen Chinarinden“ zu identifizieren ist. Das ist der Fall.

Die Rinde stimmt genau überein mit einer, die als „China bicolorata“ oder „Falsche Tecamez-Rinde“ bezeichnet ist und die ich Herren Brückner, Lampe & Co. in Berlin verdanke. Als Stammpflanze ist für das Muster eine *Ladenbergia* genannt.

Die *China bicolorata* ist zuerst im Jahre 1793 durch einen Schiffsarzt Brown bekannt geworden, dem man sie in Tecamez, in der Nähe von Quito, als Chinarinde brachte. Sie ist seit dieser Zeit häufig nach Europa gekommen und hat anfangs wohl im Rufe bedeutender Heilkraft gestanden. Sie war zeitweise teurer wie Chinarinde, zu Browns Zeiten kostete in Guayaquil das Pfund 5 Francs, wogegen gewöhnliche Chinarinde 24 Sous kostete. Brückner und Lampe verkauften 1827 das Pfund für 3—3 $\frac{1}{2}$  Thaler. Es kann nicht meine Aufgabe sein, die zahlreichen Angaben der älteren Litteratur über diese Rinde zu reproduzieren. Ich verweise in dieser Beziehung auf Goebel und Kunze (Pharmazeutische Warenkunde).

Es ist nur der Frage näher zu treten, ob die mir vorliegenden beiden und mit einander identischen Rinden mit den älteren als *Ch. bicolorata* bezeichneten übereinstimmen. Natürlich waren dabei nur relativ neuere Arbeiten, die den Bau beschreiben, zu berücksichtigen, nämlich Berg (Pharmazeutische Warenkunde 1863, pag. 177), Berg (Die Chinarinden der pharmakognostischen Sammlung zu Berlin 1865, pag. 42), Phoebus (Die Delondre-Bouchardatschen China-Rinden 1864, pag. 59). Die Beschreibung von Phoebus konnte ich in erwünschtester Weise vervollständigen durch die Präparate von Phoebus, die in seiner Schrift beschrieben werden, und welche die pharmakognostische Sammlung des Polytechnikum besitzt. Endlich Vogl (Beiträge zur Kenntnis der sogenannten falschen Chinarinden 1876, pag. 10). Es war nun leicht

zu konstatieren, dass offenbar alle diese Rinden mit meinen Mustern und untereinander übereinstimmen. Auf den einzigen Unterschied, dass nämlich Vogl nur von zweireihigen Markstrahlen spricht, möchte ich kein grosses Gewicht legen, die seltenen dreireihigen können ihm sehr wohl entgangen sein. Man kann danach sagen, dass die *China bicolorata* eine recht konstante Sorte ist, was sich ja bekanntlich sonst bei den falschen Chinarinden nicht immer behaupten lässt.

Als Stammpflanze wird meist eine *Ladenbergia* angenommen, Vogl stellt sie zu *Buena*. Die letztere Gattung wird jetzt zu *Ladenbergia* gezogen.

Das mir neu zugegangene Muster wurde, wie oben mitgeteilt, von *Stenostemum* abgeleitet. Diese Gattung ist jetzt zu *Antirrhoea* Comm. Tribus der *Guettardeae*, Familie der *Rubiaceae* gezogen. Wenn diese Ableitung richtig ist und wie ich gleich zeigen werde, ist das sehr wahrscheinlich, dürfte die Rinde identisch sein mit der in meinem Buch „Die neuen Arzneidrogen, Berlin 1897, pag. 51“ erwähnten, von *Antirrhoea aristata* D.C. abgeleiteten falschen Chinarinde.

Um diese Ableitung zu kontrollieren, konnte ich meine Rinde mit der Beschreibung derjenigen von *Antirrhoea verticillata* DC. bei Möller (*Anatomie d. Baumrinden*, pag. 135) vergleichen. Von dem Uebereinstimmenden hebe ich hervor das Vorhandensein der Stabzellen, den Krystallsand in den Zellen der Markstrahlen, die stark verdickten Zellen des Phelloderms. Die Unterschiede sind nicht grössere, wie sie sich auch sonst zwischen Arten einer Gattung finden, so dass wir an der Ableitung von einer *Antirrhoea*, wahrscheinlich *aristata* festhalten dürfen.

Nach Berg haben Folchi und Peretti in der Rinde eine Base gefunden, die sie Pitayn nannten. Nach Phoebus enthält sie Chinin und Cinchonin, nach anderen, älteren Autoren fehlen Alkaloide überhaupt.

Herr stud. Siegfried hat in meinem Laboratorium gefunden, dass die Rinde in geringer Menge ein Alkaloid enthält, das aus Aether in tafelförmigen, doppeltbrechenden Krystallen erhalten wird. Dieses Alkaloid ist mit Chinin und Cinchonin nicht identisch, wie auch die zerkleinerte Rinde die bekannte Grahe'sche Reaktion nicht giebt.

Die Vitali'sche Reaktion färbt das Alkaloid rötlich, Salzu. Salpetersäure lösen mit gelblicher Farbe, Ammoniummolybdat und Schwefelsäure färben sofort blau, Vanadinschwefelsäure, sowie Cersulfatschwefelsäure färben vorübergehend blauviolett.

2. Unter dem Namen *China cuprea* von Herrn E. H. Worlée in Hamburg erhalten und unter diesem Namen von Herrn Dr. Siedler in der Januar-Sitzung der Deutsch. Pharm. Gesellschaft demonstriert.

(Ber. d. D. pharm. Ges. 1898, pag. 23). Die Rinde stammt von Bucamaranga in Columbien. Offenbar ist hiermit die Stadt Bucaramanga ungefähr unter dem 7° nördl. Breite in der Provinz Santander an einem Nebenfluss des Magdalenaestromes gemeint. Der Ort spielt in der Geschichte der *China cuprea* seit 1879 eine gewisse Rolle, in welchem Jahre das dortige Haus Lengerke & Co. Proben der Rinde erhielt. Nachdem man den Wert derselben erkannt hatte, wurde die Rinde in der Umgegend in grossartigem Masstabe ausgebeutet. Die Cuprearinde selbst war schon vorher 1871 bekannt geworden, 1857 hatte sie sogar Howard schon auf dem Londoner Markt beobachtet, aber nichts darüber publiziert. Sie kam dann einige Jahre lang in grosser Menge in den Handel, ist aber seit 1885 verschwunden, einmal weil die Hauptgebiete bei Bucaramanga erschöpft waren, dann aber auch, weil sie mit den aus Asien, besonders Java, in immer grösserer Menge angebotenen Kulturrinden nicht konkurrieren konnte. Als Stammpflanze der *Cuprea* wurde von Triana: *Remijia pedunculata* Triana (*Cinchona pedunculata* Karsten) ermittelt. Wie bekannt, ist die *Cuprea* deshalb so interessant, weil sie eine der wenigen Rinden ist, welche nicht von einer *Cinchona* abstammen und doch echte Chinaalkaloide enthalten. Es verdiente daher besondere Aufmerksamkeit, als diese Rinde wieder erschien. Leider hat mir nun aber die Untersuchung gezeigt, dass die Bestimmung nicht richtig ist, und dass wir es hier mit einer ebenfalls nicht uninteressanten, aber chemisch und anatomisch weit abweichenden Rinde zu thun haben. Wie man sehen wird, ist es mir gelungen, sie mit einer seit länger bekannten falschen Chinarinde zu identifizieren, als *China cuprea* ist sie jedenfalls noch nicht vorgekommen. Ich habe Gelegenheit gehabt, sie mit einer ganzen Reihe von Mustern der *Cuprea* zu vergleichen, die alle sich als unzweifelhaft echt erwiesen; auch mit keiner der Rinden, die als *Cuprea* vorgekommen sind, ohne es wirklich zu sein, liess sie sich identifizieren.

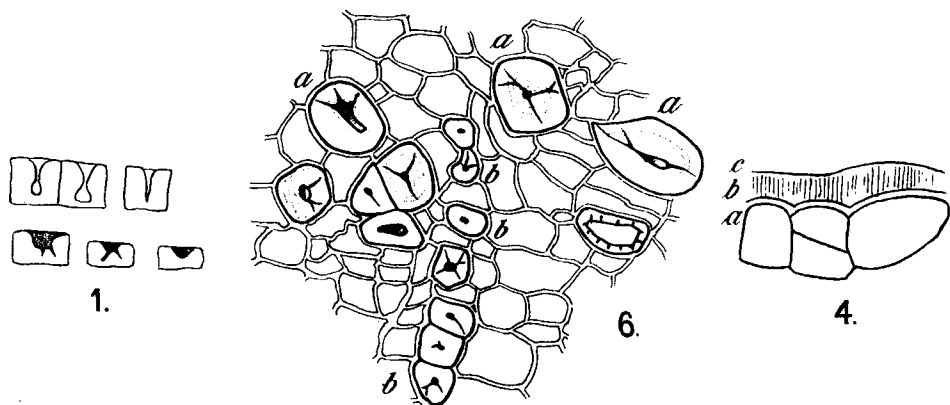
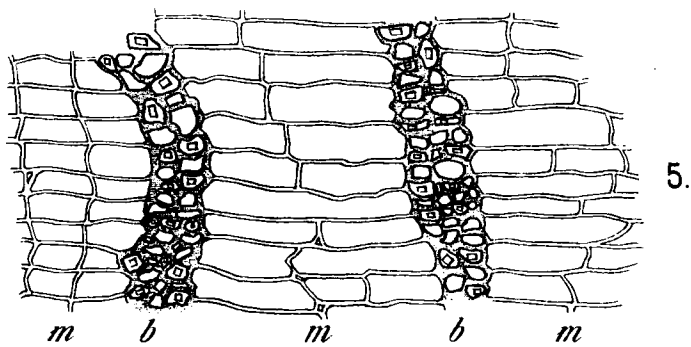
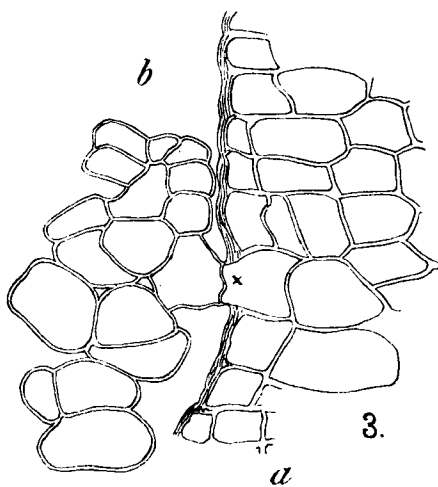
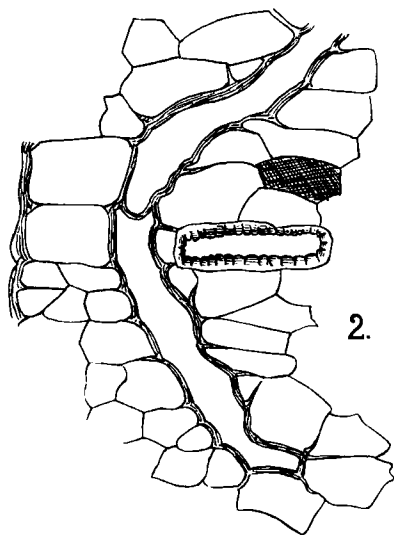
Die Rinde besteht aus unregelmässig zerbrochenen, flach rinnenförmigen Stücken, die bis zu 0,6 cm dick sind. Die Farbe ist ausgesprochen rotbraun, aber doch mehr braun wie bei der *Cuprea*. Innen ist die Rinde längsstreifig, aussen zeigen die Stücke runzelige Borke, die, wo sie völlig unverletzt ist, einen grauen Anflug zeigt. Bei zahlreichen Stücken ist die Borke abgesprungen und es kommt die rotbraune Farbe des Bastes zum Vorschein. Solche Stücke ähneln vielen Stücken der *Cuprea* besonders auffallend. Hier und da zeigt die Rinde Auftreibungen, und an solchen Stücken findet man dann ansehnliche Maserknollen, wie solche auch bei den echten Chinarinden von Tschirch nachgewiesen sind. Der Geschmack ist rein bitter.

Die Rinde enthält Spuren eines mit Kaliumquecksilberjodid nachweisbaren Alkaloides. — Ein dickeres Stück der Rinde, bei dem der Kork erhalten ist, zeigt folgenden Bau: Zu äusserst erkennt man eine dicke Korkschicht, deren Zellen unverdickt und in den inneren, älteren Teilen braungefärbt sind. Die Zellen sind tafelförmig, aber doch ziemlich hoch. Borkebildung kommt vor, aber nur in geringem Umfange, die Teile der Rinde, die durch Korklamellen abgetrennt werden, sind auffallend klein. Die primäre Rinde besteht aus Parenchym, dessen Zellen sehr reichlich zu tangential gedehnten Steinzellen umgewandelt sind. Im innern Teil der primären Rinde liegen zahlreiche, in oft doppelter Reihe die grossen Milchsaftschläuche, die der Rinde ein charakteristisches Gepräge verleihen. Ich gebe am Schlusse der Besprechung dieser Rinde über die Milchsaftschläuche einige weitere Mitteilungen. Tangentiale Zellzüge des Parenchyms zeigen reichlich braunen, gerbstoffreichen Inhalt (Gerbstoff u. Phlobaphen). Innerhalb der Zone mit den Milchsaftschläuchen folgt noch ein schmales Parenchymgewebe, das wir ebenfalls noch zur primären Rinde rechnen müssen. Nun folgt die sekundäre Rinde mit breiten Bast- und schmalen Markstrahlen, die letzteren sind bis 3 Zellreihen breit, nach aussen verbreitern sie sich kaum, ihre Zellen sind radial gestreckt und dünnwandig, auch zwischen den sogleich zu besprechenden sklerotischen Elementen der Baststrahlen nicht zu Steinzellen umgewandelt. Der tangentielle Längsschnitt lehrt, dass sie bis 18 Zellen hoch werden. Oben oder unten oder an beiden Enden liegt häufig eine Krystallsand führende Zelle, die auch im Parenchym der Bastzellen, aber spärlich vorkommen. Wie der radiale Längsschnitt zeigt, sind diese Krystallzellen der Markstrahlen „stehende“ Zellen.

In den Baststrahlen sind die Siebröhren wenig deutlich zu erkennen, da die dünnwandigen Elemente stark zusammengefallen sind und auch Behandeln mit Natronlauge nur wenig hilft. Es scheint, als ob die Siebplatten sehr stark geneigt sind und leiterförmig angeordnete Porenfelder haben. Wie man weiter unten sehen wird, ist diese Anordnung für die Bestimmung der Rinde nicht ohne Belang. Das Hauptinteresse beanspruchen die sklerotischen Elemente. An dickeren Rinden sind zwei Formen derselben zu unterscheiden, beide im Querschnitt ungefähr isodiametrisch-polygonal, höchstens etwas radial oder tangential gestreckt, aber in der Grösse sehr verschieden von einander. Die kleineren messen im Durchmesser ca. 30—38  $\mu$ , die dickeren ca. 78—88  $\mu$ . Im Längsschnitt sieht man, dass die dünneren ziemlich lange Stabzellen sind, also oben und unten abgestutzt, die dickeren dagegen genau von der Spindelform, wie wir sie von den echten Chinarinden kennen. Es kämen danach also die für viele falsche China-

rinden aus der Familie der Rubiaceen charakteristischen Stabzellen und die spindelförmigen, sklerotischen Zellen der echten Cinchonarinden neben einander vor. Das Vorhandensein dieser letzteren Zellen zeigt, abgesehen von dem minimalen Alkaloidgehalt und anderen weniger in die Augen springenden Merkmalen, dass die Rinde nicht „Cuprea“ sein kann. Versuchen wir nun, beide Zellformen genauer zu untersuchen, soweit das vorliegende Material es erlaubt, so zeigt sich folgendes: Möglichst dünne, also junge Rinden zeigen im Bast ausschliesslich die dünneren Stabzellen, ausserdem in der primären Rinde die oben erwähnten, tangential gestreckten, ganz kurzen Steinzellen und hier und da im Parenchym (s. oben) innerhalb der Zone, in der die Milchsaftschläuche liegen, ebenfalls Steinzellen, die aber stärker verdickt sind, wie die soeben genannten. An dickeren Stücken der Rinde sieht man nun ein allmähliches, zentripetales Vordringen dieser Zellen und schliesslich sind sie so reichlich vorhanden, dass sie, wenn auch nicht der Zahl der Zellen nach, so doch dem Volum nach, bedeutend überwiegen. Der Anblick des Querschnittes einer jüngeren und einer älteren Rinde ist dadurch so verschieden, dass man kaum beide für Rinden derselben Abstammung halten würde. — Die Pharmakognosten sind teilweise darin einig, die Stabzellen der unechten Chinarinden und die typischen spindelförmigen Zellen der echten Chinarinden für gleichwertig zu halten, d. h. beiden den Charakter echter „Bastfasern“, die aus einer Cambiumzelle hervorgehen, zuzusprechen. Nur vereinzelt ist man geneigt, einen Unterschied zwischen beiden zu machen, indem man nur die spindelförmigen Zellen der echten Rinden für Bastfasern erklärt, dagegen die Stabzellen wegen der gerade abgestutzten Enden als aus Parenchym entstanden erklärt. Zu einer Entscheidung kann diese Frage nur gebracht werden, wenn die Entwicklung an möglichst frischem Material studiert werden kann. Immerhin ist die Betrachtung unserer Rinde insofern interessant, als sie zeigt, dass diejenigen Zellen, die den typischen Cinchonafasern gleichen, keine Bastfasern sind, sondern durch eine Sklerose von Parenchym entstehen. Es gelingt auch auf successiven tangentialen Längsschnitten, die Umwandlung der kurzen Steinzellen in die spindelförmigen gut zu verfolgen.

Soviel über den Bau der Rinde. Es fragt sich nun, ob wir auf Grund desselben im stande sind, uns eine Vorstellung über die Abstammung dieser „falschen Cuprearinde“ zu bilden. Zunächst ist festzustellen, dass die Rinde mit keiner der bisher als Cuprea in den Handel gekommenen Rinden identisch ist, auch nicht mit Planchon's „Cinchonaminrinde“ (Flückiger: Die Chinarinden, pag. 46). Ich kann sie auch nicht völlig mit irgend einer bisher bekannt gewordenen falschen Chinarinde identifizieren. Sehr gross ist offenbar die Aehnlichkeit mit





der von Vogl (Beiträge zur Kenntnis der sogenannten falschen Chinarinden, pag. 7) beschriebenen Rinde von *Buena undata* Kl., die aus der Provinz Merida in Venezuela stammt. Den einzigen Unterschied finde ich beim Kork, dessen Zellen bei Vogl's Rinde teilweise sklerotisch sind, während meine Rinde ausschliesslich dünnwandige Korkzellen hat. Besonders ist hervorzuheben, dass sie ebenfalls im Bast nebeneinander spindelförmige und Stabzellen hat. Die Gattung *Buena* ist jetzt mit *Ladenbergia* vereinigt, die, wie bekannt, verschiedene falsche Chinarinden geliefert hat.

Im Anschluss an diese Beschreibung nun noch einige Worte über die „Milchsaftschläuche“, die bei dieser Rinde so reichlich auftreten, dass sie geradezu dazu reizen, sie einmal etwas näher anzusehen, zumal sie eine bemerkenswerte Eigentümlichkeit zeigen.

Milchsaftschläuche sind in der Familie der Rubiaceen recht selten und scheinen, wenn wir von den kurzen Sekretzellen von *Hymenodictyon* absehen, auf die Gattung *Cinchona* und einige verwandte Gattungen: *Ladenbergia* und *Remijia*, die besonders als Lieferanten falscher Chinarinden in Betracht kommen, beschränkt zu sein. Man hat angegeben, dass sie ein brauchbares Merkmal zur Unterscheidung der falschen Rinden von den echten liefern, indem sie bei den letzteren, mit Ausnahme von *C. succirubra*, nur im jungen Zustande aufgefunden werden, wogegen sie bei den ersteren länger erhalten bleiben. Ich habe das nicht bestätigt gefunden, sondern vielmehr häufig konstatiert, dass in dieser Beziehung ein Unterschied zwischen beiden Gruppen nicht besteht.

Sie gehören zu den „ungegliederten Milchröhren“, die also aus einer einzigen Zelle hervorgehen, wie Tschirch annimmt und wie es wohl sicher richtig ist. Dass sie in der Achse das ganze Internodium durchziehen, trifft für die hier vorliegende Rinde nicht zu, man sieht sie oft genug mitten im Internodium endigen. (Fig. 2.) Die Wand der Schläuche lässt drei Schichten erkennen: (Fig. 4) 1. eine, die sich in ihrem Verhalten als Cellulosemembran charakterisiert und die am weitesten nach aussen liegt, a. 2. Eine ziemlich stark quellbare und dann deutlich geschichtete Membran, die man wohl als resinogene Schicht im Sinne Tschirchs auffassen muss. Sie wird mit Chlorzinkjod hellviolett, mit Jod und Schwefelsäure zuerst blau und dann grün, wird also in ihrer Zusammensetzung von der Cellulose mindestens wenig verschieden sein. Beim Behandeln mit den letzteren Reagentien quillt sie zuerst stark auf und erscheint dann radialstreifig. Die feineren Porenkanäle, die Tschirch für die echten Rinden erwähnt, habe ich nie gefunden, b. 3. Eine zarte Haut, die mit Chlorzinkjod nicht violett, sondern gelb wird, c. Ebenfalls bei den echten Rinden hat

Tschirch konstatiert, dass die innerste Membran verkorkt ist und es liegt nun natürlich nahe, auch die bei der falschen Cuprea vorhandene Schicht als verkorkt zu bezeichnen. Indessen hat mir das Behandeln der Schnitte mit konzentrierter Schwefelsäure dafür keinen Anhalt geboten, insofern die Schicht dann nicht als unlöslich hervortrat. Dagegen muss ich sagen, dass ich einige Mal im Innern von Schläuchen, denen der Inhalt durch Lösungsmittel entzogen war und die dann mit Jod und Schwefelsäure behandelt wurden, braungefärbte Fetzen habe liegen sehen, die sehr wohl einer Innenmembran angehört haben können, die durch das in der resinogenen Schicht entstandene Sekret nach innen gedrängt war.

In älteren Rinden sind nun die Schläuche oft nicht mehr zu erkennen, auch dort, wo an ein Abwerfen der primären Rinde durch Borkebildung nicht gedacht werden kann und es wird meist angegeben, dass sie verschwinden, indem sie, nachdem sie leer geworden sind, zusammengepresst werden. Das ist für viele Fälle gewiss richtig. Daneben kommt aber eine andere Art und Weise, sie zu beseitigen, vor. Sie werden nämlich mit kleinen Parenchymzellen, die oft in grösserer oder geringerer Anzahl zu Steinzellen werden, ausgefüllt. Dieser Vorgang ist nicht eben selten und öfter erwähnt. Ich nenne von echten Chinarinden diejenigen von *C. succirubra* und *Pelletieriana* Wedd. (*C. pubescens* Vahl), bei denen ich das gesehen habe, speziell für die erstere wird es auch in der Litteratur (Berg, Tschirch) erwähnt. Bei den falschen Rinden scheint es besonders häufig vorzukommen, so beobachtete es Vogl bei der Rinde von *Buena magnifolia* Wedd., *Buena hexandra* Pohl, *Buena Riedeliana* Wedd., *Buena undata* Klotzsch. Noch ziemlich lange nach der Ausfüllung bleiben die Schläuche doch noch kenntlich einmal durch die Kleinheit der Füllzellen, die sich ferner auch nicht tangential dehnen, sondern, wie bereits erwähnt, rundlich sind. Berg nimmt an, dass diese Zellen endogen im Schlauch entstehen, Tschirch schon macht auf ihre Aehnlichkeit mit den Thyllen in den Gefässen aufmerksam. Ein anderes Vorkommnis, das man zum Vergleich heranziehen kann, ist die Ausfüllung schizogener Sekretbehälter der Koniferen mit Parenchym. Indessen muss man sagen, dass in beiden Fällen die Analogie nur bis zu einem gewissen Grade geht. Im letzteren Fall handelt es sich um die leicht verständliche Ausfüllung eines Interzellularraumes vom benachbarten Gewebe aus und bei den Thyllen wissen wir, dass das das Gefäss umgebende Parenchym durch die Tüpfel resp. die unverdickten Stellen der Gefässwand sich in das Innere des Gefässes einstülpt, während es sich hier um das Eindringen des Parenchyms in eine mit ziemlich dicker Wand versehene Zelle handelt. Ich habe schon oben

gesagt, dass die nach Tschirch bei den echten Chinarinden vorkommenden Tüpfel hier fehlen. Die Anfertigung einer grösseren Anzahl von Längsschnitten zeigt uns nun, dass in der That die Aehnlichkeit mit der Thyllenbildung eine ausserordentlich grosse ist (Fig. 3). Eine Zelle des dem Schlauch benachbarten Parenchyms stülpt sich in demselben vor, wobei die dicke Wandung des Schlauches an dieser Stelle schwindet. Während nun bei den Thyllen eine Abtrennung der Thylle von der Mutterzelle und eine Vermehrung der ersteren durch weitere Zellbildung garnicht oder nur in ganz untergeordnetem Masse stattfindet<sup>1)</sup>, ist hier das Entgegengesetzte der Fall. Der eingestülpte Teil der Parenchymzelle trennt sich durch eine Scheidewand ab und zeigt nun eine ausserordentlich starke Vermehrung, so dass von dieser einen Zelle ausgehend grosse Strecken des Schlauches mit Füllzellen vollgestopft werden. Einige Zellen werden dann zu Steinzellen, andere haben einen lebhaft braunen gerbstoffhaltigen Inhalt.

3. Im August 1897 ebenfalls von Herrn E. H. Worlée in Hamburg erhalten. Die Rinde ist als Chinarinde von der Insel Domingo gekommen. Sie enthält kein Alkaloid, dagegen reichlich Gerbstoff; ist also als Ersatz der echten Chinarinde wertlos. Sie ist, soweit ich sehe, in der Litteratur noch nicht vorgekommen. und beansprucht deshalb sowie auch aus dem Grunde Interesse, weil sie überhaupt nicht von einer Rubiacee stammt. Die Abstammung hat sich aber bis zu einem gewissen Grade aus dem Studium des Baues ermitteln lassen.

Die vorliegenden Stücke sind bis 17 cm lang, bis 4 cm breit, schwach rinnig gebogen, bis 5 mm dick. Auf dem Querschnitt fällt eine äussere, dickere, braune, etwas heller tangential gestreifte Partie und eine innere, schmälere, gelbgefärbte auf, welche letztere unter der Lupe kleine, tangential angeordnete, dunkle Flecken zeigt. Von aussen ist die Rinde graubraun, sie zeigt sehr reichliche Borkebildung, die Borke hat tiefe Längs- und schmale Querrisse. Innen ist die Rinde gelblich mit unregelmässigen schwarzen Streifen bis schwärzlich und fein gestreift. Es erscheint nicht unwahrscheinlich, dass die dunkle Färbung ihren Grund hat in der Einwirkung des reichlich vorhandenen Gerbstoffes auf zum Schälbenutzen benutzte eiserne Instrumente. Der Geschmack ist anfangs süsslich, hinten nach stark bitter.

Die mikroskopische Untersuchung der Rinde lehrt folgendes: Die äussere, dickere, braune Partie ist Borke und zwar sind die dunkleren Streifen darin schmale Bänder von Korkzellen, die Hauptmasse besteht aus, durch den Kork abgetrennten, Teilen des Bastes.

---

<sup>1)</sup> Molisch, Wiener Akademie 1888, pag. 264.

Von der primären Rinde ist meist nichts mehr zu sehen, dieselbe ist bereits früher abgeworfen. Das so abgetrennte Gewebe des Bastes ist nicht zusammengepresst, sondern lässt alle Teile des weiter nach innen gelegenen, noch funktionierenden Bastes erkennen, indessen werden die Zellen durchweg mit Phloroglucin und Salzsäure rot. Bei einem der vorliegenden Stücke, das besonders dünn ist, ist die primäre Rinde noch erhalten, sie zeigt nichts auffallendes, besteht aus tangential gestrecktem Parenchym ohne sklerotische Zellen (vergl. aber das Folgende) und ihre bemerkenswerte Inhaltsbestandteile der Zellen. Der noch funktionierende Teil des Bastes macht die innere, helle Partie der Rinde aus. Markstrahlen und Baststrahlen sind deutlich getrennt. In den letzteren fallen spärliche Gruppen stark verdickter, verholzter, deutlich geschichteter, kurzer Fasern auf, die tangential angeordnet sind. Diese Gruppen sind die erwähnten, dunkleren Flecken, die schon mit der Lupe auffallen. Jede der scheinbar zusammengehörigen Gruppen ist von einigen dunklen Linien in radialer Richtung durchsetzt. Auf dem tangentialen Längsschnitt sieht man, dass das schmale einreihige Markstrahlen sind, so dass also jede der scheinbar einheitlichen Fasergruppen aus einer ganzen Anzahl solcher, die einem Baststrahl angehören, zusammengesetzt ist. Hier und da steht an der äusseren Spitze des Baststrahles eine einzelne Faser oder eine kleine Gruppe solcher, ähnlich wie bei *Cortex Cascarillae*, die man wohl als primäre betrachten kann.

Im Weichbast fallen sehr zahlreiche, im Querschnitt viereckige Oxalatkrystalle auf, der Längsschnitt zeigt, dass es sehr ansehnliche Prismen sind, die eine Länge von 175  $\mu$  erreichen. Sie werden von denen der Quillaiarinde, wo sie 200  $\mu$  messen, nur sehr wenig übertroffen. Auf sie würde in allererster Linie zu achten sein, wenn man versuchen sollte, diese Rinde etwa als Pulver der echten Chinarinde zu substituieren. Die Siebröhren sind auf radialen Längsschnitten leicht aufzufinden, die Querwände sind mässig geneigt und ziemlich gleichförmig mit Poren versehen, eine leiterförmige Abgrenzung dieser oder Anordnung in verschiedene Felder ist nicht vorhanden.

Das Hauptinteresse beanspruchen die Markstrahlen. Ihre Anzahl ist wegen der reichlichen Bildung sekundärer Strahlen besonders im innersten Teile des Bastes eine sehr grosse, so dass die Baststrahlen dazwischen nur wenige, oft nur zwei Zellreihen breit sind. Hier sind ihre Zellen radial gestreckt, die Zellwände dünn, auch zwischen den Faserbündeln nicht verholzt oder verdickt. Hier sind sie nur 1 Zelle breit und soweit ich gesehen habe, nicht höher als 10 Zellen. Weiter nach aussen sind sie etwas spärlicher und 2—3 Zellreihen breit. Sie zeigen hier ein sehr eigentümliches Verhalten, indem sie sich streckenweise

ausserordentlich verbreitern, ohne die Anzahl der Zellen zu vermehren. (Fig. 5.) Nur hier und da treten noch einige Radialwände auf, so dass die Anzahl der Zellen in tangentialer Richtung auf 5 steigen kann. Solche Zellreihen wechseln aber mit solchen, welche nur die ursprünglichen drei Zellen erkennen lassen, ab. Die Baststrahlen dazwischen sind ganz schmal. Während also die Zellen der Markstrahlen im inneren Teile des Bastes deutlich radial gestreckt sind, werden sie aussen in ganz ausgezeichneter Weise tangential.

Diese sich streckenweise verbreiternden Markstrahlen, die grossen Oxalatprismen und die zerstreuten und spärlichen Faserbündel, die übrigens nicht mit Kammerfasern umschidet sind, gewähren der Rinde ein höchst charakteristisches Gepräge.

Es fragt sich nun, ob man auf Grund der Merkmale des Baues im Stande ist, die Rinde zu bestimmen. Die Oxalatprismen werden nach dieser Richtung wenig Interesse beanspruchen können. Soviel wir wissen, ist ihr Vorkommen in Rinden nicht für grössere Gruppen des Pflanzenreiches charakteristisch, sie kommen wie bei *Quillaja* und der *Rubiaceae Ixora acuminata* Roxb. nur vereinzelt vor. Anders ist es mit den eigentümlichen, streckenweise verbreiterten Markstrahlen. Diese finden sich nach Moeller (Anatomie der Baumrinden, p. 437) bei einer ganzen Reihe von Pflanzen. Eine Vergleichung ergibt, dass keine derselben mit unserer Rinde genau übereinstimmt, indessen ist anscheinend z. B. die Aehnlichkeit mit der als Gerbmaterial gebrauchten Rinde der *Combretaceae: Bucida Buceros* L., des „Olivier de l'Île Dominique“ ziemlich gross. Als anscheinend erheblicher Unterschied ist anzuführen, dass die genannte Rinde das Oxalat in Drusen, unsere dagegen in Einzelkrystallen führt. Indessen ist zu beachten, dass die Form, in der sich das Oxalat ablagert, auf verschiedenen Altersstufen derselben Pflanze verschieden sein kann (vergl. z. B. Geiger, Beitr. z. pharmakogn. u. bot. Kenntnis d. Jaborandibl. Ber. d. pharm. Ges. 1897, p. 379), oder dass das, was recht häufig vorkommt, bei nahe verwandten Pflanzen verschieden sein kann, ich erinnere an die Arten von *Hyoscyamus*. Vielleicht ist daher die Stammpflanze bei den *Combretaceen* in der Nähe von *Bucida* zu suchen.

4. Im November 1897 von Herren Caesar & Loretz in Halle a. S. als *Cortex Chinae v. Columbia* erhalten. Die Rinde besteht aus Halbröhren, die bis 10 cm lang, bis 3 cm breit, bis 5 mm dick sind. Aussen sind die meisten Stücke deutlich querrunzelig, selten längsgestreift, gelblich graubraun, wo der ziemlich dünne Kork abgesprungen ist, kommt die rotbraune Farbe der inneren Teile zum Vorschein. Innen sind die Stücke dunkelbraun, fein längsstreifig. Der Querschnitt ist innerhalb der hellen Korkschicht rotbraun und lässt hellere tangential

angeordnete kurze Streifen und Punkte erkennen. Der Bruch ist glatt, der Geschmack stark bitter. Die Rinde enthält keinen Gerbstoff und keine Alkaloide. Neben dieser Rinde, die weitaus die Hauptmasse ist, findet sich unter dem Muster in geringer Menge eine zweite, die am Schluss zu erwähnen ist.

Der Bau der ersten Rinde zeigt folgendes: Der Kork besteht bei den untersuchten Stücken aus einer äusseren Schicht allseitig dünnwandiger leerer Korkzellen und einer inneren Schicht einseitig verdickter Zellen mit braunem Inhalte. Die Mittelrinde ist recht charakteristisch, sie zeigt erheblich starke Sklerose, die Steinzellen haben die ausgezeichnete Tendenz, sich tangential anzuordnen, so dass zuweilen nicht weniger als 7 mehr oder weniger zusammenhängende sklerotische Ringe vorhanden sind und zwischen denselben einzelne Steinzellen und Gruppen solcher. Dazu kommen Zellen mit ansehnlichen Einzelkrystallen von Calciumoxalat. Die Sklerose erstreckt sich auch in den Bast und zwar sind es hier zunächst noch kleine Gruppen solcher Zellen, später einzelne Zellen. Sie sind, wie der Längsschnitt lehrt, axial gestreckt. Bastfasern fehlen.

Die Markstrahlen sind normal 1—2reihig, ihre Zellen wenig radial gestreckt. Auch bei dieser Rinde sind die Markstrahlen oft streckenweise verbreitert, wie bei der vorigen, aber in viel geringerem Masse, sie zeigen dann in der Breite bis 3 Zellen. An diesen Stellen sind einzelne Zellen oder kleine Zellgruppen der Strahlen in Steinzellen umgewandelt. Es ist bemerkenswert, dass diese Sklerose keine Beziehungen erkennen lässt zu den Steinzellen der Baststrahlen. Die Siebröhren haben wagerechte Siebplatten.

Die Abstammung dieser Rinde zu ermitteln ist mir nicht gelungen. Neben derselben findet sich in meinem Muster in geringer Menge eine zweite Rinde, die äusserlich von der ersten nicht zu unterscheiden ist, doch sind die Stücke stets längsrissig. Sie enthält reichlich Gerbstoff. Die Korkzellen sind dünnwandig und ziemlich flach. Die Mittelrinde besteht aus tangential gestrecktem Parenchym, reichliche Zellen enthalten grosse Einzelkrystalle von Oxalat, spärlichere Drusen. Einzelne Zellen, die zu tangentialen Reihen angeordnet sind, führen lebhaft braun gefärbten Inhalt. Auf dem Längsschnitt erweisen sie sich als axial gestreckte Sekretschläuche. Ausserdem zeigt die Mittelrinde wenig umfangreiche Gruppen von Steinzellen.

Ganz charakteristisch ist nun der Bau des Bastes. Bei schwacher Vergrösserung sieht man, dass die Baststrahlen sich nach aussen verschmälern und gegen die Mittelrinde spitz zulaufen. Die Markstrahlen zwischen diesen breiten Baststrahlen, die als primäre zu betrachten

sind, sind 2reihig. Jeder dieser breiten Baststrahlen ist dann natürlich weiter durch 1—2reihige sekundäre Markstrahlen in schmalere Bündel zerlegt. An der Spitze, also dem am weitesten nach aussen gelegenen Teile der breiten, primären Baststrahlen findet sich eine ansehnliche Gruppe grosser, stark verdickter, deutlich geschichteter Fasern, die als primäre anzuspochen sind. Sie sind nicht immer leicht aufzufinden, da hier die erwähnte Sklerose der Mittelrinde am stärksten ist. Im Bast finden sich in den äusseren Partien noch Steinzellen, sonst stark verdickte Fasern ohne besondere Ordnung, die schmäler sind wie die primären. Die Markstrahlen sind sehr ausgezeichnet durch das reichliche Vorkommen von Oxalatdrusen.

Die Rinde stammt wohl zweifellos von einer Art der Gattung *Croton*, die Sekrethschläuche, die Oxalatdrusen in den Markstrahlen, die Bündel primärer Fasern und manches andere spricht dafür. Sie scheint der Rinde von *Croton Malambo* Karsten, die aus Venezuela, Neu-Granada und Columbien kommt, mindestens sehr nahe zu stehen. (Vgl. mein Buch, die neuen Arzneidrogen, pag. 118.) Es ist mir nicht bekannt, dass diese Rinde als *China* vorgekommen ist, indessen ist es ja bekannt, dass die von *Croton niveus* Jacq. (syn. *Croton Pseudochina* Schlechtld.) und verwandten Arten stammende Copalchirinde als *Quina blanca* vor Zeiten in diesem Sinne eine Rolle gespielt hat.

### Figuren-Erklärung.

1. Korkzellen der *Pseudo-China* No. 1.
2. Ende eines Milchsafschlauches der falschen *China cuprea* No. 2 mit Querwand.(?)
3. Stück eines Milchsafschlauches mit Füllzellen. Durchbruchstelle des Rindenparenchyms; a) Rindenparenchym, b) Inneres des Schlauches.
4. Wand des Milchsafschlauches; cf. Text.
5. Querschnitt durch den Bast der falschen *China* von Domingo No. 3; m) Markstrahlen, b) Baststrahlen.
6. Querschnitt durch den Bast der falschen *China cuprea* No. 2; a) spindelförmige Zellen, b) Stabzellen.