II. Naturgeschichte und Pharmakognosie.

Ueber die Abstammung der im Handel vorkommenden rothen Chinarinde;

von

Dr. Fr. Klotzsch.

Geschichtliches und Systematisches.

Nach den Berichten des Oberarztes in der spanischen Armee Lambert, eines Franzosen, kamen die ersten Proben dieser an Alkaloiden reichen rothen Chinarinde, welche im Jahre 1786 in Quito oder Ecuador, namentlich zu Riobomba, Cuenca und Jan Jaen de Bracamoros aufgefunden sein sollten, über Lima nach Cadix, ohne daselbst eben beachtet zu werden. Da dieselben in Spanien keine Käufer fanden, wurden sie nach England verkauft, und erst aus einem von Sir Joseph Banks an den Professor Ortega gerichteten Briefe, in welchem derselbe Erkundigungen über diese Novität einzuziehen versuchte, erfuhr Ortega von den vorzüglichen Resultaten, welche damit in England erzielt worden waren.

Wie es mit den Drogen, die aus fremden Gegenden stammen, deren näherer Standort uns unbekannt, im Allgemeinen der Fall ist, geschah es auch hier. Zu Anfang regelmässig in Europa eingeführt, fand die rothe Chinarinde, deren Ruf sich bald verbreitete, bereitwillige Abnehmer zu guten Preisen. Geringere Einfuhr dieser Waare im Laufe der Zeit erhöhte zuerst die Preise, dann erregte sie die Habgier der Menschen, die sich alle nur

erdenkliche Mühe gaben, ihr andere weniger alkaloidhaltige Chinarinden, entweder von röthlicher Farbe, oder, wo dies sich zufällig nicht passte, mit einem Fernambukholzdecoct getränkt, zu substituiren. Dies ging zuletzt so weit, dass ächte und falsche Waare dieser Drogue ihren Credit ganz verlor und aus dem Handel verschwand.

Es trat zwar später wieder eine Zeit ein, in welcher sie wieder unter den Aerzten, ihrer vortrefflichen Wirkungen wegen, ihren früheren guten Ruf einnahm, doch von den Grosshändlern wurde sie beim Ankauf stets mit einer gewissen Scheu betrachtet, einmal, weil man Fälschungen befürchtete, zweitens, weil es an sicheren Merkmalen, ausser der chemischen Analyse, zur Charakteristik mangelte, und drittens, weil das Aeussere dieser Rinden von jüngeren und älteren Zweigen, von Stamm- und Wurzelstückchen stets mit einander untermengt, ein so verschiedenartiges Ansehen gewährt, dass man immer über ihre Aechtheit in Zweifel blieb.

Erfreulich ist die höchst interessante Entdeckung des Hrn. John Eliot Howard, eines der ersten Quinologen unserer Zeit, die Stammpflanze der rothen Chinarinde des Handels, die bis dahin unbekannt war, ausfindig gemacht zu haben. Aufmerksam geworden durch eine Bemerkung des Hrn. Weddell, worin derselbe über den Standort des Baumes, welcher die rothe Chinarinde des Handels hergiebt, sagt: „Eine Rinde, welche die Waldungen von Guayaquil liefern, ist die ächte rothe Chinarinde; sie ist den besten bolivischen Chinarinden in der Quantität der Alkaloide, die sie enthält, an die Seite zu stellen; die verloren gegangenen Spuren dieses Baumes, welcher diese vorzügliche Rinde producirt, fand ich wiederum bei einer kürzlich unternommenen Reise im Bereiche der genannten Region auf. Dieser Baum wächst an den westlichen Abhängen des Assuay und Chimborasso, zwischen Chilaes und Guarranda;“ gab Herr Howard Jemand, der sich in der genannten Gegend aufhält, Auftrag, ihm von dem Stammbaume der ächten rothen Chinarinde Durch-

schnitte der Wurzeln des Stammes, der älteren und jüngeren Zweige, Blatt, Blüten und Fruchtzweige zu senden. Blüten und Früchte waren an dem Baume, der als ächt anerkannt, zu diesem Zwecke geschlagen wurde, nicht vorhanden. Die anderweit verlangten Theile des Baumes empfing Hr. Howard wohlbehalten mit der Nachricht, dass alle übersandten Theile von einem Baume der *Cascarilla roja* stammten, welcher im 2° 16' südl. Br. und 16' westl. Länge des Meridians von Quito, auf dem Berge Chahuarpata, Provinz Alausi, in der Nähe des Dorfes Cibambe (also ziemlich die von Lambert und Weddell angegebene Localität) gefällt wurde; ferner, dass grössere Bäume als der, von welchem Proben eingeschickt seien und der zu denen mittlerer Grösse gehöre, gegenwärtig nicht aufgefunden zu werden vermöchten, weil ihnen mehr als den jüngeren Bäumen, der alkaloidreicheren Rinde wegen, von den Cascarilleros nachgestellt werde.“ Hr. Howard fügt dieser Nachricht noch hinzu: „das untere Ende des Stammes, von welchem die Wurzeln abgehauen sind, besitzt nicht über 2—3' im Umfange; die Aeste haben am unteren Ende einen Umfang von 14—81“; die Wurzeln zeigen in Betreff ihrer Dicke einen verhältnissmässigen Umfang; die Dicke der Rinde eines 4½“ starken Astes beträgt nur $\frac{1}{10}$ eines Zolles oder 1½ Linie; das Gewicht der Rinde $\frac{1}{20}$ des Holzes; die dünneren Zweige zeigen das silberartige Periderm, dem wir auf den feineren Röhren der rothen Chinarinde des Handels begegnen; die Rinde der Aeste und des Stammes gleicht den stärkeren Rinden des Handels in jeder Beziehung, so dass ich überzeugt bin, dass die ächte rothe Chinarinde des Handels, so sehr sie nach der Beschaffenheit des Theiles, von dem sie genommen wurde, auch äusserlich abweichen mag, derselben Species angehört, von welcher ich meine Stamm-, Wurzel- und Zweigstücke erhalten habe“.

Hr. Howard, der schon früher darauf hinwies, dass sich im Herbarium von Kew ein Blütenexemplar unter

der Bezeichnung *Cinchona succirubra Pavon Mss.* befinde, bei welchem von Pavon's eigener Handschrift die Notiz auf der Etiquette hinzugefügt sei: „*Cinchona colorada de Huaranda*“ (der spanische Name für die ächte rothe Chinarinde des Handels). Dieses Blütenexemplar liess Hr. Howard zeichnen und lithographiren, sandte davon einen Abdruck, begleitet von einem Blätterzweige, den er von Chahuarpata in Guayaquil erhalten hatte, an den Hrn. Weddell zur Verification der Species. Dieser erwiederte hierauf, dass Beides, der Blätterzweig aus Chahuarpata sowohl, wie die Lithographie des Pavon'schen Blütenexemplars von *Cinchona succirubra* zu seiner *C. ovata* var. *erythroderma* gehöre, dass er jedoch ohne Vergleichung der Früchte dieses Baumes nicht zu beurtheilen im Stande sei, ob die Exemplare als besondere Art, oder als Varietät der *C. ovata Ruiz und Pavon* zu betrachten seien. Es bleibt daher noch übrig, festzustellen, ob *Cinchona succirubra Pavon Mss.* den Rang einer eigenen Art einnimmt, oder zur *Cinchona ovata Ruiz et Pavon* nach dem Vorgange des Hrn. Weddell als Varietät gezogen werden soll, in deren Beschreibung Hr. Weddell sich dahin auslässt, dass es mit Ausnahme der *C. Condaminea* keine *Cinchona* gäbe, welche dem Variiren mehr unterworfen sei, als *C. ovata*. Meine Ansicht hierüber ist die, dass Hr. Weddell wenig Glück in der systematischen Begrenzung dieser beiden Arten gehabt hat, und dass er besser gethan haben würde, alles, was er als Varietäten zu diesen Species zieht, als wohlbegründete Arten zu definiren.

Hr. Howard, der im verwichenen Spätsommer in Berlin war und mich besuchte, war so freundlich, mir einen Theil seines schönen Materials mit dem Ersuchen zu überlassen, ich möge versuchen, diesen Punct aufzuklären. Mit Freuden habe ich mich dieser Arbeit unterzogen, und ich denke, es ist mir gelungen, jeden Eingeweihten durch nachfolgende Diagnose zu überzeugen, dass *Cinchona succirubra Pavon* zu *C. ovata R. et Pav.*

keine nähere Verwandtschaft zeigt, als zu allen übrigen Arten der Gattung *Cinchona*.

Cinchona succirubra Pavon Mss. Arborea; ramis teretibus; ramulis obtuso-angulatis flavido-pubescentibus; foliis membranaceis magnis latissime ovatis petiolatis, utrinque brevissime attenuatis, supra saturate viridibus glabris subnitidis, subtus pallido-viridibus puberulis, ad costam nervosque primarios pubescentibus; petiolis semiteribus puberulis, supra canaliculatis; stipulis oblongis obtusis carinatis subpuberulis caducis; floribus congestis in paniculam terminalem interruptam dispositis; ramis floriferis pedunculatis pubescentibus erectis, compressis trichotomo-ramosis, inferioribus foliosis, superioribus bracteatis; bracteis subperistentibus; oblongo-linearibus, extus subpubescentibus carinatis, basi attenuatis; calycibus turbinateis, basi bracteola minuta suffultis, tubo dense albido-pubescente, limbo cupulari-quinquedentato, rubescente sparsim pubescente, dentibus brevibus latis acutis, dorso carinatis; corollis hypocraterimorphis brevissime pubescentibus, tubo inferne attenuato, limbo quinquefido, laciniis ovatis acutis, intus longe (ad siccam) luteo-barbatis; staminibus subinclusis glabris; stylo versus basin attenuato; stigmatibus bipartito inclusis. — *Cinchona succirubra* Herb. Pav. *C. concava* Herb. Pav. *C. ovata* var. *erythroderma* Wedd. Histoire naturelle des Quinquina p. 63. Quinquina rouge vrai non verruqueux (ramorum cortex) Guibourt; Quinquina rouge verruqueux (radicum et truncorum cortex) Guibourt. *Cinchona colorada* de Huaranda Hisp. Cascarilla colorada de Loja de la Provincia de Jaen. Mus. de Lessert. — Arbor 15—40 pedalis. Foliorum lamina 4—9 pollices longa, 2½—6 pollices lata. Petioli pollicem longi. Panicula 7—11 pollices longa, 6 pollices lata. Rami floriferi foliosi 6 poll. longi, bracteolati 3 poll. longi. Corolla 7 lineas longa.

Ausser den von Lambert, Weddell und Howard bereits angegebenen Standörtern ist noch der anzuführen, welcher sich auf der Etiquette, die dem Pavon'schen

Blüthenexemplare von *Cinchona succirubra* im Berliner Herbarium angehört, befindet. „E Cuença et de los cerros de St. Antonio camino para Huaranda en la Provincia de Quito.“

Hr. Howard vermuthet aber auch, dass der Stammbaum der ächten rothen Chinarinde in Loxa vorkomme, weil er Sendungen der faserigen orangefarbenen Chinarinde mit der ächten rothen untermengt sah, welche von Payta aus, dem Hafen von Loxa, eingeführt waren.

Anatomisches. Von Dr. H. Schacht.

Von Hrn. Dr. Klotzsch mit der mikroskopischen Untersuchung der unten beschriebenen Rinden betraut, schliesse ich mich hier im Allgemeinen Schleiden an, welcher in seinem Handbuche der Pharmakognosie sehr genaue und umfassende Untersuchungen der Chinarinden des Handels geliefert hat.

Als das Charakteristische der wahren Chinarinden bezeichnet Schleiden mit Recht die eigenthümlichen Bastzellen, welche nur der Gattung *Cinchona* eigen zu sein scheinen. Diese Bastzellen sind verhältnissmässig kurz, sehr stark, und zwar fast bis zum Verschwinden ihres Lumens verdickt; ihre verholzten Wände bestehen aus sehr deutlichen Verdickungsschichten, welche von feinen Porenkanälen durchsetzt werden und heller oder dunkler gefärbt sind. Auf dem Querschnitt erscheinen sie je nach ihrer Lage zu den untern Zellen abgerundet, vieleckig oder rechteckig. Auf dem tangentialen Längsschnitt endigen sie nach beiden Seiten mit einer abgestumpften Spitze.

Die Lage dieser Bastzellen in der secundären Rinde wird nun von Schleiden mit zur Unterscheidung der Chinasorte benutzt. Die Bastzellen stehen nämlich nach ihm 1) vereinzelt, 2) in radialen Reihen und 3) in Gruppen. Ferner benutzt derselbe die Ausbildungsweise der Zellen der primären Rinde zur Charakterisirung der Arten. Er unterscheidet hier:

a) Krystallzellen, welche sich nur durch ihren Inhalt, der aus kleinen grau gefärbten Körnern, welche sich bei starker Vergrösserung als Krystalle erweisen, von den Zellen des Rindenparenchyms unterscheiden. Ihr Inhalt verschwindet sowohl vor als nach dem Kochen mit Kalilösung, durch Salzsäure oder Salpetersäure; Schwefelsäure dagegen bewirkt das Anschliessen von Gypskrystallen. Ich halte mit Schleiden den Inhalt dieser Zellen für pflanzensauren Kalk. Diese Krystallzellen kommen nicht allein in der primären, sondern noch häufiger in der secundären Rinde vor. Ich halte sie zur Unterscheidung der Rinden wenig geeignet, weil mit dem Alter der Rinde ihre Menge abzunehmen scheint, während Schleiden glaubt, dass die Sammelzeit einen Einfluss auf die Quantität derselben ausübe.

b) Harzzellen mit mehr oder weniger verdickter und verholzter Wandung, und einem rothbraunen, harzähnlichen Inhalt. Nach der Gestalt wurden Quadratzellen, Rundzellen und Stabzellen unterschieden. Diese Zellen finden sich nur in der primären Rinde älterer Exemplare, sie sind für solche durchaus charakteristisch, können aber, da sie den jungen Rinden fehlen, nur bedingungsweise ein Unterscheidungsmerkmal geben.

c) Milchsaftezellen, grosse, weite, schwach verdickte Zellen, welche auf dem Längsschnitt fast Kanälen gleichen, in der Regel an der Grenze der primären und der secundären Rinde, welche eine trübe emulsionähnliche Masse enthalten. Diese Zellen, so wie deren Anordnung, gewähren sicher vortreffliche Merkmale der Unterscheidung.

Die Beschaffenheit der Kork- und Borkenschichten dagegen ist, da sie sich nach dem Alter der Rinde ändert, wie mir scheint, zur Bestimmung der Chinasorten wenig geeignet. Auch behalte ich die seit lange von mir benutzte Unterscheidung in primäre und secundäre Rinde bei, während Schleiden Aussenrinde, Innenrinde und Bastseicht unterscheidet. Die primäre Rinde ist nämlich derjenige Theil, welcher schon ursprünglich bei

der Bildung des Stammes durch das Cambium nachgebildet; sie ist deshalb von Markstrahlen durchsetzt und in ihr allein liegen die Bastzellen; Schleiden bezeichnet deshalb diesen Theil als Bastschicht, unter Innenrinde dagegen versteht er den inneren, als Aussenrinde den äusseren Theil der primären Rinde.

Neben den vollkommen entwickelten Bastzellen unterscheidet Schleiden endlich noch in der secundären Rinde engere, mässiger verdickte, langgestreckte, bastähnliche Zellen als Faserzellen, und deren Längsreihen als Zellfasern. Obschon ich diese Zellenform nicht für ein besonderes Formelement der betreffenden Chinارينde halten kann, vielmehr in ihr nur unvollständig ausgebildete Bastzellen, wie solche in den Rinden unserer Bäume vielfach vorkommen, erkenne, so behalte ich doch der Kürze wegen Schleiden's Bezeichnung bei. Das Vorkommen dieser Zellenform scheint zwar für bestimmte Rinden charakteristisch zu sein, es wäre aber auch möglich, dass hier Standortverhältnisse u. s. w. von Einfluss wären, da, wie bekannt, in der Rinde der Taxineen und Cupressineen häufig die Ausbildung der Bastzellen in concentrischen Bändern unterbleibt oder nur unregelmässig statt findet.

Für die Gewebe der secundären Rinde muss man ausserdem mit Schleiden noch die Markstrahlen und das Bastparenchym unterscheiden. Die Markstrahlen, deren Breite und Länge bei den verschiedenen China-sorten schwankt, würde vielleicht noch mit als Merkmal zur Unterscheidung benutzt werden können; der Querschnitt und der tangentielle Längsschnitt geben über sie den nöthigen Aufschluss. Ausser dem wahren Bastparenchym, welches auf dem Querschnitt in höchst unregelmässiger Gestalt die Bastzellen umgiebt, darf man aber, wie ich glaube, noch eine andere Zellenform nicht übersehen, welche regelmässige radiale Reihen, den Markstrahlen ähnlich, bildet, sich aber von diesen dadurch unterscheidet, dass sie immer einreihig mit grösseren

Zellen, aber bald mehr, bald minder deutlich auftritt. In den älteren Theilen der secundären Rinde sind diese radialen Zellreihen in der Regel nicht mehr erkennbar, in den jüngeren Theilen der Rinde dagegen treten sie deutlich hervor und geben sich als die Fortsetzungen der schmalen Markstrahlen, welche eigentlich nichts anderes als die Endigungen der Markstrahlen sind, zu erkennen.

Die Veränderungen, welche das Wachsthum der Rinde in der Gestalt und Anordnung ihrer lebendigen Zellen hervorruft, müssen, wie dies auch von Schleiden geschehen ist, durchaus berücksichtigt werden. Der Grad der tangentialen Streckung des Parenchyms der primären Rinde ist deshalb, wie ich später zeigen werde, kein Kennzeichen für eine bestimmte Chinasorte, vielmehr von dem Alter der Rinde, die, wenn sich der Umfang des Stammes vermehrt, sich in tangentialer Richtung strecken musste, abhängig; dasselbe gilt für die veränderte, d. h. minder regelmässige Stellung der betreffenden Zellenarten in den äusseren Theilen einer alten Rinde.

Zur mikroskopischen Untersuchung der Chinarinden sind nun, wie zur Untersuchung der Rinden und Hölzer überhaupt, 3 Schnitte, ein Querschnitt, ein radialer und ein tangentialer Längsschnitt nothwendig. Die Rinden werden zweckmässig einige Stunden in kaltem Wasser erweicht, der dünne Schnitt, dessen zartwandige Parenchymzellen zusammengesunken sind, wird darauf einige Secunden in mässig starker Kalilösung gekocht, alsdann aber in kaltem Wasser ausgesüsst. Die vorhin zusammengetrockneten Zellen haben jetzt ihre ursprüngliche Gestalt wieder erhalten, wie sich überhaupt dies Verfahren für die Untersuchung zartwandiger, eingetrockneter Pflanzentheile gar vortrefflich eignet und deshalb seit lange vielfach von mir angewendet wurde. Schleiden hat dieselbe Methode für seine ausgedehnten Untersuchungen der Chinarinden angewendet.

No. 1. Rothe Chinarinde des Handels von dicken Zweigen. Mit dicker, jedoch stellenweise abgeblätterter Borke bedeckte, halbfache Stücke, 9—15 Millimeter breit, deren Borkenschicht allein bisweilen 5 bis 6 Millimeter beträgt. Die Oberfläche der schmutziggelblichbraunen, hier und da heller oder auch röthlich gefärbten Borke ist unregelmässig, mit Längsfurchen und Längsrissen, aus welchen vielfach länglich-runde Korkwarzen hervortreten, durchzogen. Ausserdem sind in etwa zollweiten Abständen tiefe, aber nicht klaffende Querrisse vorhanden. Der Bruch der inneren Rinde ist feinsplitterig. Die dicke Borkenschicht zeigt hier und da auf dem Querschnitt bänderartige Zeichnungen. Die innere Oberfläche ist hellrothbraun gefärbt und längsfaserig.

Anatomische Verhältnisse. Die dicke Korkschicht ist nicht überall, jedoch hier und da geschichtet; auch dringen Korkbänder in die äusseren Partien der primären Rinde, so dass eine wahre Borke entsteht. Die primäre Rinde, so weit diese nicht zur Borke geworden, besteht aus tangential gestreckten Parenchymzellen mit porösen, hellbraun gefärbten Wänden. Krystallzellen sind selten, Schleiden's Harzzellen (dickwandige, mit einem braunen, harzähnlichen Stoffe erfüllte Parenchymzellen), desgleichen Schleiden's Milchsaftzellen (sehr weite, dünnwandige, in der Regel an der Grenze zwischen primärer und secundärer Rinde vorkommende Zellen) fehlen gänzlich. Die primäre Rinde geht fast unbemerkt in die secundäre über, wo zwischen den radialen Reihen, welche aus den Bastzellen und einem unregelmässigen kleinzelligen Parenchym bestehen, 3—4zellige radiale Reihen tangential gestreckter Parenchymzellen verlaufen, welche den Markstrahlen entsprechen. In den jüngeren, innersten Theilen der Rinde werden diese Markstrahlen schmaler, weil ihre Zellen nicht mehr tangential gestreckt, sondern allmählich kleiner werdend, quadratisch und zuletzt gar radial gestreckt erscheinen. In den jüngsten Theilen der Rinde, die Schleiden Bastschicht nennt, sind

die Markstrahlen am deutlichsten; sie bestehen aus drei bis vier Zellenreihen. Die schön ausgebildeten Bastzellen liegen in radialen Reihen; kleinere, langgestreckte und verdickte, den Bastzellen ähnliche Zellen, welche Schleiden Faserzellen nennt, kommen, gleich den Krystallzellen, nur äusserst selten vor. Auf dem Tangentiallängsschnitt erscheinen die Markstrahlen ziemlich kurz, in der Mitte breit, aber nach beiden Seiten spitz endigend.

No. 2. Rothe Chinarinde des Handels vom Stamm und den Wurzeln der *Cinchona succirubra* Pav. 1856. Mehrere, theils halbflache, theils röhrenförmige Stücke, 6—10 Millimeter dick, wie die vorige Nummer mit mächtiger Borke bedeckt. Der Kork äusserlich wie auf der vorigen Nummer, jedoch meistens ohne Querrisse und hier und da mit einem weissen Flechtenanflug. Der Bruch der innern Rinde feinsplittig, die innere Seite der Rinde ebenfalls wie in der vorigen Nummer.

Anatomische Verhältnisse. Der geschichtete Kork ist an den dicken, alten Stammstücken zum Theil in Bänderform bis zur Grenze der primären Rinde vorgedrungen, wodurch die letztere in Borke verwandelt und stellenweise abgeworfen ist. In der älteren secundären Rinde ist die Anordnung der Parenchymzellen weniger regelmässig als in der vorigen Nummer, die jüngere secundäre Rinde entspricht dagegen der vorigen vollkommen, die Markstrahlen sind 3—5reihig, die schön ausgebildeten Bastzellen, neben welchen nur hier und da kleinere, minder ausgebildete Bastzellen (Schleiden's Faserzellen) vorkommen, liegen in Längsreihen. Krystallzellen sind häufiger als in No. 1., der Tangentiallängsschnitt ganz so wie dort. Harzzellen und Milchsaftzellen fehlen.

No. 3. Rothe Chinarinde des Handels von den Zweigen der *Cinchona succirubra* Pavon. 1856. Schwächere, $1\frac{1}{2}$ —3 Millimeter dicke, meistens röhrenförmige Stücke mit schwächerem Kork, welchen hier und

da ein weisser Flechtenanflug überkleidet. Die allgemeine Färbung der Rinde weniger roth als auf den vorhergehenden Nummern. Die Aussenfläche glatter und fast ohne vorspringende Korkwarzen, Querrisse seltener, der Bruch der innern Rinde feinsplitterig. Die innere Seite hellbraun gefärbt und längsfaserig.

Anatomische Verhältnisse. Der geschichtete Kork ist noch nicht in die primäre Rinde eingedrungen; es ist demnach noch keine Borke vorhanden. Die primäre Rinde wie auf No. 1., aus tangential gestreckten Parenchymzellen mit porösen Wänden bestehend, Harzzellen und Milchsaftzellen fehlen wie dort. Der Uebergang zur secundären Rinde ist auch hier bei den dickeren Stücken ganz allmählig, die sehr schön ausgebildeten Bastzellen erscheinen in radialen Längsreihen, und zwar an einigen Stellen desselben Schnittes reichlicher, an andern sparsamer; neben ihnen treten vereinzelt Schleiden's Faserzellen auf. Die Markstrahlen sind 3—5reihig, auf dem Tangentiallängsschnitt wie bei No. 1. und 2., dagegen erscheinen die Krystallzellen in dieser jüngeren Rinde häufiger als wie in den vorigen Nummern.

No. 4. *Cinchona succirubra* Pavon 1857. Stück eines Astes, 17 Centimeter im Durchmesser, dessen Rinde nicht über $1\frac{1}{2}$ Millimeter breit ist. Die eine glatt gehobelte und polirte Fläche zeigt zahlreiche, ziemlich schmale concentrische Ringe, den Jahresringen unserer Bäume ähnlich; sie ist hellbraun gefärbt und hat eine gute Politur angenommen. Die Markscheide liegt excentrisch und ausserdem sind die äusseren, durchschnittlich 2 Centimeter messenden Holzlagen zwar nicht im ganzen Umkreise, jedoch an vielen Stellen scharf geschieden, so dass ein innerer Kern gewissermaassen in einem äusseren Ringe steckt, was jedenfalls auf eine Krankheit des Baumes zur Zeit dieser Trennung hindeutet, welche jedoch, wie die äusseren sehr gesunden Holzlagen beweisen, glücklich überwunden wurde. Die Rinde zeigt sehr schön entwickelte, längliche, warzenartige Korkerhebungen, wie

solche auf den beiden ersten Nummern, jedoch weniger gut erhalten, dagegen länger und breiter, vorkommen. Die Färbung der Rinde ist sehr ungleich, Querrisse und Flechtenanflug fehlen. Der Bruch der inneren Fläche ist feinsplitterig.

Anatomische Verhältnisse. Der Kork ist geschichtet und ganz wie bei den vorigen Nummern; die primäre Rinde ebenfalls wie No. 1. und 3., doch sind ihre Zellen weniger tangential gestreckt. Harzzellen und Milchsaftzellen fehlen. In der secundären Rinde liegen die Bastzellen in radialen Reihen, sie sind in grosser Anzahl vorhanden und neben ihnen erscheinen nur gar selten Schleiden's Faserzellen. Krystallzellen sind dagegen in beiden Theilen der Rinde vorhanden. Der Baum scheint zu einer Zeit, wo keine Holz- und Rindenbildung statt gefunden, gefällt zu sein, denn die Cambiumschicht besteht nur aus wenigen Zellenreihen und vollkommen ausgebildete Bastzellen grenzen an dieselbe. Das sehr feste Holz, welches keine erkennbare Begrenzung der scheinbar vorhandenen Jahresringe besitzt, hat mehrreihige kurze mehrzellige (4—5zellige) Markstrahlen, welche nach unten und oben als einfache, ziemlich lange Zellenreihe endigen, so dass der Querschnitt zwischen je zwei mehrreihigen Markstrahlen mehrere einreihige Markstrahlen zeigt. Die Zellen, welche die Ausläufer dieser Markstrahlen bilden, gleichen sehr den Zellen des Holzparenchyms und sind wie diese porös, während die langen, stark verdickten Holzzellen in radialer Richtung sparsam getüfelt sind. Die Anordnung der Markstrahlen ist so eigenthümlich, wie ich sie noch bei keinem andern Holze wahrgenommen habe, und darf man vielleicht vermuthen, dass sie mindestens der Gattung *Cinchona* eigen sein wird; die Holzzellen und das Holzparenchym sind auf dem Querschnitt kaum zu unterscheiden; letztere zeigen dagegen auf dem Längsschnitt immer wagerechte Querwände.

Die Gefässe, welche in der Regel paarweise, ja sogar zu 4 und mehr, und alsdann als radiale Reihen auf-

treten, zeigen ein rundes Loch in der schief gestellten Querwand. Ihre Längswand ist mit äusserst feinen Tüpfeln dicht besät.

No. 5. *Roja plancha*. Ein flaches Stück mit schwacher, jedoch den vorigen in Farbe und Aussehen ähnlicher Korkbekleidung. Die innere Seite wie bei den älteren Rinden, No. 1. und 2., hellrothbraun, von faseriger Beschaffenheit. Der Bruch feinsplitterig.

Anatomische Verhältnisse. Die primäre Rinde ist durch Kork abgeworfen, die secundäre Rinde dagegen ist ganz wie bei No. 4. gebaut; sie enthält schön entwickelte Bastzellen in Längsreihen, wenig Faserzellen und ebenso nur wenig Krystallzellen. Harzzellen und Milchsaftzellen fehlen.

No. 6. Rinde der *Cinchona lucumaefolia*, und zwar der rothen Varietät von Peru. Ein flaches Stück, 11 Millimeter stark, ohne Korkbekleidung. Die äussere rothbraune faserige Oberfläche mit länglich-runden, senkrechten, vertieften, helleren Flecken; desgleichen ein anderes, weniger flaches, mit einer ziemlich starken, glatten, von vertieften bandartigen Furchen unregelmässig durchzogenen Korksicht, die stellenweise eine helle Färbung angenommen hat. Der innere Theil der Rinde ist heller als bei der ächten rothen China, das faserige Ansehen der innern Seite ist ihr dagegen sehr ähnlich, der Bruch ist mehr grobfaserig.

Anatomische Verhältnisse. Die Korkzellen sind zarter und heller als bei den vorhergehenden Nummern. In der primären Rinde finden sich ungleichmässig verholzte kubische Zellen, welche mit einem dunkelbraunen harzartigen Stoffe erfüllt sind, zwischen den ebenso geformten zartwandigen Parenchymzellen (Schleiden bezeichnet dieselben als Harzzellen, und zwar diese Form als Quadratzellen).

In der secundären Rinde sind die Bastzellen schmaler und auf dem Querschnitte fast quadratisch, während dieselben bei der ächten *China rubra* einen mehr runden

oder länglich runden Querschnitt zeigen; übrigens liegen dieselben in Längsreihen, jedoch häufig so, dass zwei Reihen sich unmittelbar berühren, was dort nicht vorkommt. Unentwickelte Bastzellen (Schleiden's Faserzellen) sind selten, dagegen sind die Krystallzellen häufiger, Milchsaftzellen fehlen auch hier. Die Markstrahlen sind schmaler und selten mehr als zweireihig, während dieselben bei *Cinchona succirubra* in der Mitte 4—5reihig sind.

Nach Schleiden soll die Rinde von *C. lucumaefolia* R. et P. durch einen oftmals doppelten Kreis grosser ovaler Milchsaftzellen zwischen der Innenrinde und der Bastschicht ausgezeichnet sein. Der von mir untersuchten Rinde fehlt dieses Kennzeichen.

No. 7. Unächte rothe Chinarinde von *C. micrantha*, *a rotundifolia* Wedd.? Theils flache, theils mehr röhrenförmige Stücke, 5—10 Millimeter dick, mit einer glatten unregelmässig hellgefleckten, hier und da der Quere nach gerissenen, nur sehr schwachen Korkdecke. Der innere Theil faserig, aber heller als bei No. 1—5., der Bruch mehr gelbfaserig.

Anatomische Verhältnisse. Die Korkzellen zartwandig und zum Theil ohne gefärbten Inhalt, wodurch wahrscheinlich die hellen Flecken der Rinde bedingt werden. In der primären Rinde, deren Zellen überhaupt mehr oder weniger tangential gestreckt sind, liegen zahlreiche ähnlich geformte, d. h. tangential gestreckte, aber sehr stark verdickte und verholzte Zellen mit braunem harzähnlichem Inhalt (Schleiden's Harzzellen), deren Wände eine sehr deutliche Schichtung, desgleichen reichliche Porenkanäle zeigen. Auf dem radialen Längsschnitt erscheinen diese Zellen rund, sie sind demnach stabförmig und liegen mit ihrer Längsachse in der Richtung der Tangente; Schleiden nennt sie Stabzellen. In der secundären Rinde treten die Bastzellen nur sparsam hervor, sie sind überdies nicht mehr, wie in der vorhergehenden Rinde, radiale Längsreihen, dagegen liegen nicht

selten zwei solcher Zellen neben einander. Die Markstrahlen sind überdies breiter und länger. Krystallzellen sind, wie bei den andern Rinden, hier und da zerstreut, die Milchsatzzellen fehlen. Nach Schleiden dagegen soll *C. micrantha* viele grosse Milchsatzzellen besitzen.

Die anatomischen Verhältnisse ergaben eine kleinzellige Epidermis ohne gefärbten Inhalt, welche mehrgliedrige, aus 2 bis 3 Zellen bestehende Haare aussendet. Unter derselben erscheint der Anfang einer jungen Korkbildung, wo jede Zelle einen rothen Farbstoffballen enthält; dann folgt die primäre Rinde, in welcher einige Krystallzellen zerstreut liegen, ihre Zellen sind kleiner und regelmässiger und die Wandung derselben ist durch das Kali mehr aufgequollen, auch ist die Färbung heller als bei No. 4. Die Grenze zwischen der primären und der secundären Rinde ist noch schärfer als bei den älteren Rinden derselben (No. 1—5.) ausgeprägt; dagegen zeigen sowohl der Kork, als auch die primäre Rinde in ihrer Anordnung grosse Uebereinstimmung mit den älteren Rinden desselben Baumes. Die noch sehr jugendliche secundäre Rinde ist farblos und von weicher Consistenz; das Bastparenchym bildet, wie bei den älteren Rinden, schmale, radial verlaufende, mehrzellige Reihen, welche durch einzellige Reihen grösserer, etwas radial gestreckter Zellen, die einzelligen Ausläufer der in der Mitte mehrzelligen Markstrahlen, geschieden sind. Die Bastzellen sind noch nicht ausgebildet. Das Holz ist ganz wie bei No. 4., doch sind die Gefässe, mit rundem Loch in der schief gestellten Querwand, enger und zahlreicher. Der Ausläufer der Markstrahlen bildet auch hier radiale einzellige Reihen, deren Verlängerungen, wie wir bereits gesehen, sich auf die Rinde übertragen. Die Holzzellen sind lang und stark verdickt und die Längswände der Gefässe mit denselben zahlreichen kleinen Tüpfeln als im älteren Holz (No. 4.) versehen. Die Markstrahlen endlich sind wie dort mehrreihig, freilich etwas schmaler, so wie überhaupt sämmtliche Zellen enger als im älteren Holze

sind, was übrigens eine ziemlich allgemeine Eigenthümlichkeit für das Holz des ersten Jahres abgiebt.

Stellen wir jetzt die Resultate der einzelnen Untersuchungen neben einander, so ergibt sich als charakteristisch für die ächte rothe Chinarinde der *Cinchona succirubra* Pav.:

- 1) die gänzliche Abwesenheit von Harzzellen und Milchsaftzellen in der primären Rinde, und
- 2) das Auftreten zahlreicher, vieleckig abgerundeter Bastzellen in einzelnen radialen Reihen in der secundären Rinde.

Diese beiden Charaktere sind sowohl der jüngsten als der ältesten Rinde eigen (No. 1—5.), und sie unterscheiden dieselben augenblicklich von den beiden andern, nicht von *C. succirubra* abstammenden Rinden. Auch Schleiden's Diagnose des *A. Cortex chinæ ruber suberosus* harmonirt hiermit, dagegen passen die beiden andern von ihm aufgeführten rothen Chinarinden: *B. Cortex chinæ ruber lichenosus* und *C. Cortex chinæ ruber durus* nicht hierher, weil beide Harzzellen und B. sogar Milchsaftzellen besitzen. Diese beiden Rinden können somit nicht von *Cinchona succirubra* stammen.

Die als No. 1—4. von mir untersuchten Rinden wurden von John Eliot Howard an Dr. Klotzsch gesandt; sie sind sämmtlich von denselben Bäumen (*Cascarilla roja*).

Meine vergleichende mikroskopische Untersuchung bestätigt und erklärt zum Theil die Howard'schen Angaben. Der Baum scheint nämlich, wie alle harten Holzarten mehr oder weniger, nur ein langsames Dickenwachsthum zu besitzen; die Rindenbildung aber scheint noch langsamer von Statten zu gehen, da bei einem Stammdurchmesser von 17 Centimeter die Rinde nicht über 1½ Millimeter breit ist, selbige aber durch Borkenbildung nichts verloren hat (No. 4.).

Die Bildung der Bastzellen erfolgt ferner, wie der blühende Zweig beweist, sicher nicht vor dem zweiten

Lebensjahre; bis dahin erhält sich auch die mit mehrzelligen Haaren besetzte Oberhaut, unter welcher die erste Korkbildung statt findet. Die Zellen der primären Rinde sind hier kleiner und nach allen Richtungen von nahebei gleichem Durchmesser. Die mässig starken Zweige (No. 3.) sind darauf noch mit ziemlich glatter Rinde ohne Korkwarzen versehen und hier und da mit einem leichten weissen Anflug, der aus einer zarten weissen Flechte zu bestehen scheint, bedeckt. Bis dahin hat noch keine Borkenbildung statt gefunden; die Zellen der primären Rinde haben sich dagegen vergrössert und etwas tangential gestreckt, auch ist die Grenze der primären und der secundären Rinde an den dünnsten Stücken noch ungleich schärfer als bei den dickeren Exemplaren. Die Markstrahlen sind bis zu dieser Grenze, wo sie keilförmig endigen, noch deutlich erkennbar, was später nicht mehr der Fall ist. An dem Stammstück No. 4. tritt nun die Bildung der Korkwarzen besonders schön hervor; dieselben sind wohl erhalten, jedoch viel kleiner als auf den dicken Rindenstücken (No. 1. und 2.) Der weisse Flechtenanflug mangelt. Eine Borkenbildung hat auch hier noch nicht statt gefunden, auch ist die Grenze zwischen primärer und secundärer Rinde noch ziemlich scharf und sind die Zellen der ersteren tangential weniger gestreckt, als auf der vorhergehenden Nummer. Da nun die unter No. 3. aufgeführten Rinden-Exemplare zum Theil fast doppelt so dick als die Rinde der No. 4., aber dennoch sämmtlich ohne Korkwarzen erscheinen, so muss das Auftreten derselben, wie ich vermuthe, nicht durchaus an ein bestimmtes Alter gebunden sein. Mit dem Alter beginnt aber die Borkenbildung, wodurch nicht selten fast die ganze primäre Rinde verloren geht, wie dies bei No. 2., dem ältesten Stammstücke, statt gefunden hat, während No. 1., starken Aesten angehörig, nur einen Theil der äusseren Rinde eingebüsst hat. Ob nun bei ganz alten Bäumen die Borkenbildung sich auch über die secundäre Rinde erstreckt, kann ich nicht unterscheiden;

in allen von mir untersuchten Exemplaren habe ich die Borke nur bis zur Grenze der secundären Rinde vordringen sehen (No. 5.). Durch die Ausdehnung der Rinde, welche dem Dickenwachsthum des Stammes folgen muss, werden die früher regelmässigen Anordnungen in den äusseren Theilen der Rinde mit dem Alter mehr oder weniger getrübt, die jüngeren Theile der secundären Rinde behalten dafür immer ihre charakteristische Anordnung.

Die anatomischen Verhältnisse des jüngeren Theils der secundären Rinde bleiben demnach, sobald überhaupt Bastzellen gebildet werden, dieselben; diese stehen bei der rothen Chinarinde immer in einzelnen radialen Reihen, dagegen kommen Schleiden's Faserzellen, welche bei dieser Chinasorte überhaupt nur selten sind, auf demselben Querschnitte in ungleichem Verhältnisse vor.

An der Grenze der primären und der secundären Rinde wird mit zunehmendem Alter durch das Dickenwachsthum die regelmässige Anordnung der Zellen mehr oder weniger verändert, so wie gleichfalls in der primären Rinde, wenn solche nicht durch Borkenbildung verloren geht, mit dem Alter die tangentialer Verlängerung der Zellen zunimmt. Harzzellen und Milchsaftzellen fehlen der rothen Chinarinde jeden Alters. Die Menge der Krystallzellen variirt. Die Borkenbildung beginnt erst mit dem Alter, ebenso die Bildung der Korkwarzen, deren Dasein für alte Rinden charakteristisch ist. (*Bonplandia*. 6. Jahrg. No. 23 u. 24.)

B.