

Ueber die

C h i n a b ä u m e .

Von

DR. AUGUST VOGL.

Vortrag, gehalten am 21. Jänner 1867.

Ich erlaube mir, am heutigen Abende Ihre Aufmerksamkeit auf eine Gruppe von Pflanzen zu lenken, welche in der Geschichte der leidenden Menschheit eine der hervorragendsten Rollen spielen. Zahllos sind die Gewächse, welche gegen jenen Complex krankhafter Erscheinungen des menschlichen Körpers zu Felde geführt werden, welche man als Fieber bezeichnet. Fast jedes Land und jedes Volk hat seine fieberwidrigen Pflanzen. Aber so wirksam auch einzelne hievon sein mögen, sie alle werden übertroffen durch eine kleine Anzahl von Gewächsen, einer einzigen Pflanzengattung angehörend, die auf sehr beschränktem Gebiete des südamerikanischen Continents angesiedelt, vorzüglich in ihrer Rinde einen Stoff bereiten, der sicherer als jedes andere Mittel den Fiebersturm besänftigt, ja in gewissen Fällen sofort verscheucht. Es sind das die Angehörigen der Pflanzengattung *Cinchona*, die Cinchonon oder Chinabäume. Ihre Rinde, die bekannte China- oder Fieberrinde, ist als hoch geschätztes Arzneimittel seit mehr denn zwei Jahrhunderten der Gegenstand eines an Ausdehnung immer zunehmenden Handels, besonders, seitdem im Jahre 1820

die französischen Chemiker Pelletier und Caventou darin das Chinin, als das eigentliche fiebervertreibende Princip, entdeckt und seine Darstellungsweise bekannt gemacht haben.

Es soll die Aufgabe meines heutigen Vortrags sein, Ihnen in Kürze die so merkwürdigen China-bäume vorzuführen und ihre nicht minder denkwürdige Geschichte mitzutheilen.

Die Cinchonon gehören in eine besondere Gruppe der artenreichen Familie der Rubriaceen, deren einheimische Repräsentanten (z. B. der allbekannte Waldmeister, das Labkraut, die Färberröthe) unscheinbare Kräuter sind. Es sind meist Bäume von 30—80 Fuss Höhe, deren ziemlich schlanker, gerader, in manchen Fällen bis 3 Fuss im Durchmesser erreichender Stamm eine ausgebreitete Laubkrone trägt, seltener Sträucher.

Die einfachen ganzrandigen, meist langgestielten, seltener fast sitzenden (*Cinchona Bonplandiana*, *robusta*, *decurrentifolia* etc.) Blätter sind gegenständig, im Allgemeinen von elliptischer, länglicher, lanzettförmiger, ei- oder herzförmiger Gestalt, bald dünn und häutig (*C. Uritusinga*, *purpurea*, *ovata*, *micrantha*, *Boliviana*, *pubescens* etc.), bald dick, mehr weniger lederartig (*C. heterophylla*, *parabolica*, *Mutisii*, *Carabayensis*, *australis*, *macrocalyx* etc.), beiderseits glatt oder zumal an der Unterseite behaart. Bei manchen Arten (*C. Calisaya*, *Chahuarguera*, *Condaminea*, *lanceifolia*, *serobiculata*, *Uritusinga* etc.) finden sich in den Winkeln der Nerven an der Unterseite der Blätter

kleine, einen adstringirenden Stoff absondernde drüsige Grübchen.

Meist reiche Rispen oder Doldentrauben weisser, rosenfarbiger oder rother, wohlriechender Blüten, welche an unseren Flieder erinnern, prangen zur Blüthezeit, die im allgemeinen in die Monate December bis Mai fällt, an den Enden der Zweige.

Die trichterförmige, am Saume meist gebärtete und fünftheilige Blumenkrone, enthält in ihrer Röhre fünf Staubgefässe und umgibt den mit dem Kelche verwachsenen, in einen langen zweiseitenkligen Griffel auslaufenden Fruchtknoten, welcher zu einer eiförmigen oder länglichen Kapsel Frucht wird, die ein papierartiges oder holziges, durch zwei Klappen von unten nach oben sich öffnendes Gehäuse besitzt und 30—40 flache, meist längliche, mit häutigem breiten Flügel versehene Samen enthält.

Durch das Aufspringen der Kapsel in der Richtung von unten nach oben unterscheidet sich die Gattung *Cinchona* von der nächst verwandten Gattung *Ladenbergia*, durch die endständigen Blütenstände von der nahestehenden Gattung *Remijia D. C.*, sowie durch die nicht aus der Blumenkrone hervorragenden Staubgefässe von *Exostemma L. C. Rich.*, welche zuletzt genannten Pflanzengattungen ebenfalls Fieberinden liefern, welche jedoch kein Chinin enthalten, und daher falsche Chinarinden genannt werden.

Die erste Cinchone (*C. Condaminea Hb.*) wurde 1733 von dem berühmten französischen Astronomen

La Condamine bei Loxa entdeckt; zwei Jahre später fand Joseph von Jussieu, der als Botaniker die Commission der französischen Akademie der Wissenschaften, die einen Meridiangrad unter dem Aequator zu messen hatte, begleitete, die zweite Cinchone (*C. pubescens Vahl.*) in derselben Gegend. In den Jahren 1782—1789 erforschte der Botaniker C. Mutis die Chinabäume Neu-Granada's, in den Jahren 1777—1788 die spanischen Botaniker H. Ruiz und J. Pavon jene von Peru; A. von Humboldt, welcher zu Anfang dieses Jahrhunderts jene Gegenden mit Bonpland besuchte, entdeckte nicht blos (2) neue Cinchona-Arten, sondern machte uns in einer Abhandlung über die Chinawälder Süd-Amerika's (1807) zuerst mit den geographischen Verhältnissen dieser merkwürdigen Pflanzen bekannt.

Von besonderer Wichtigkeit aber sind die Forschungen des französischen Botanikers Weddell, welcher 3 Jahre (1845—1847) hindurch die Cinchonen in Bolivia und Süd-Peru studirt, neue Arten entdeckt und besonders Aufklärungen über die Einsammlung der Rinde, sowie über die geographische Verbreitung der Chinabäume gegeben hat. Wie Weddell in Bolivia, so hat der Berliner Professor der Botanik Dr. H. Karsten in Venezuela und Neu-Granada während eines 8jährigen Aufenthaltes die Cinchonen erforscht und ganz besonders schätzenswerthe Beiträge zu ihrer genaueren Kenntniss geliefert.

Die Zahl der bisher bekannt gewordenen Cinchona-Arten beläuft sich auf einige fünfzig. Ihr Verbreitungs-

gebiet nimmt einen beiläufigen Flächenraum von 20,000 Quadratmeilen ein und bildet einen bogenförmigen, mit der Convexität nach Westen gerichteten Gürtel, welcher, dem östlichen Abhange der centralen Andeskette folgend, durch die südamerikanischen Freistaaten: Venezuela, Neu-Granada, Ecuador, Peru und Bolivia sich hinzieht. Sein nördlichster Punkt liegt unter 10° N. Br. und 70° W. L. an den Bergen von St. Martha und Merida; *Cinchona Tucujensis* Karst. und *C. cordifolia* Mutis sind hier die nördlichsten Vorposten; der südlichste Punkt liegt am Ostabhange der Cordillera von La Paz und Chuquisaca bei Limonsito unter 19° S. Br. und 62° W. L., wo *Cinchona australis* Wedd. den äussersten Posten bildet; der westlichste Punkt fällt auf die Gegend von Loxa in Ecuador unter 4° S. Br. und 82° W. L., welche ihres Reichthums an Cinchonaarten als die eigentliche Heimat dieser Gewächse und der Mittelpunkt ihres Verbreitungsgebietes bezeichnet werden kann.

Die Breite dieses Gebietes, von den Pflanzengeographen Reich der Cinchonon oder Humboldt's Reich genannt, ist natürlich nach der Configuration des Gebirgsabhanges verschieden; schmaler, wo derselbe steil abfällt, breiter, wo er allmählig sich senkend in die Ebene übergeht, wie in Bolivia, wo die Cinchonon ihre grösste horizontale Verbreitung finden, das jedoch nirgends 2 Breitengrade überschreitet.

In senkrechter Verbreitung nimmt die China-region die Höhe von etwa 4000 bis 10.650' ein*). Innerhalb dieser Zone bewohnen nach Karsten die heilkräftigeren Cinchonon, die *Cascarillos finos*, die eigentliche Nebelregion der Anden, bei einer Mitteltemperatur von 12—13⁰ C., „wo in der 9 Monate andauernden Regenzeit ein beständiger Regen nur bei Tage durch lichte Sonnenblicke unterbrochen wird und mit Nebelwolken wechselt, während in der dem Winter entsprechenden Jahreszeit kalte Nächte auf Tage folgen, in denen die bis auf 25⁰ die Atmosphäre erwärmenden Sonnenstrahlen dichte Nebel hin und wieder durchdringen, die fast beständig auf dem thaubenetzten Laube des Waldes liegen.“ Hie und da überschreiten sie die obere Grenze der Hochwaldvegetation und verlieren sich in der Region der Escallonien und Wintereen. Nach abwärts reichen diese *Cascarillos finos* bis 6000' herab. Die minder heilkräftigen, meist grossblättrigen Cinchonon, die *Cascarillos bobos*, erstrecken sich bis auf 4000' nach abwärts; mit ihnen

*) Humboldt unterscheidet am Chimborazzo fünf übereinander liegende Vegetationszonen: bis 2700' die Region der Palmen und des Pisangs, bis 9000' die Region der tropischen Eichen und Cinchonon, bis 12.000' die Region der Escallonien und Wintereen, bis 12.600 die Region der krautartigen Alpenpflanzen, bis 14.600' die Region der Gräser und Thallophyten. Die Region des Waldgebirges der Anden von 2100—8700' Höhe bezeichnet er als Region der Chinawälder.

kommen schon *Ladenbergien* gemischt vor, welche in zahlreichen Arten das ganze Gebiet des zwischen den Wendekreisen gelegenen südamerikanischen Continents von 6000 bis 2000' Höhe herab bewohnen, mit ihren grossen duftigen Blütensträussen die waldigen Abhänge der warmen Gebirgszone schmückend. Die übrigen falschen Chinabäume, wie die *Exostemen*, die *Remijien* und die meisten übrigen, zu der Gruppe der *Cinchonaceen* gehörigen Pflanzen, bewohnen zum Theil die heissesten Gegenden der Tropenwelt bis an die Küsten des Oceans und die Inseln.

Die Chinabäume bilden nicht zusammenhängende Waldbestände, wie bei uns etwa die Eichen, Buchen, Nadelhölzer etc., eigentliche Chinawälder existiren nicht; nur sehr selten bilden sie grössere Anhäufungen (Manchas) mitten im Walde, häufiger kleine Gruppen von wenigen Individuen, meist jedoch treten sie ganz vereinzelt auf in einem aus den mannigfaltigsten Pflanzenformen zusammengesetzten Walde. Nach Martius kann man in den Urwäldern des tropischen Süd-Amerika's drei oder vier Vegetationsschichten unterscheiden, die gleichsam wie eben so viele Formationen über einander sich erheben.

Den Boden bedecken zunächst niedrige, einjährige oder ausdauernde Gewächse, wie Farn, Bärlape, Rind- und echte Gräser, Lilien, Orchideen, Gewürzliliien, Pfefferartige, Nesselartige, Nachtschattenartige etc.

Ueber diesen niedersten Pflanzenformen erhebt sich als zweite Formation das eigentliche Unterholz, Gesträuche und niedere Bäumchen aus den Familien der Cordiaceen, Solanaceen, Melastomaceen, Monimiaceen, Euphorbiaceen, Leguminosen, Dileniaceen, Büttneriaceen und zahlreiche Rubiaceen. Unzählige Schmarotzergewächse und Lianen aus den Familien der Aroideen, Aristolochien, Malpighiaceen und Sapindaceen, deren Ranken und Luftwurzeln an den Stämmen weit hinauflaufen oder sie mit jähren Windungen umschlingen; oder Hecken vom Bambusrohr bilden ein undurchdringliches Dickicht, über welchem als dritte Vegetationsschicht die eigentlichen Urwaldbäume: Palmen, Cecropien, Vochysien, Clusien, Lorbern, Wollbäume, Leguminosen etc. zum grünen Laubgewölbe mit ihren Kronen sich vereinigen. Die Wipfel hochstämmiger Terebinthaceen, Sapindaceen, Lauraceen, Melicaceen, Leguminosen und Palmen ragen darüber noch hinaus und bilden die vierte und höchste Vegetationsschicht, gleichsam die Kuppeln eines sich ohne Grenzen nach jeder Seite hin wiederholenden Domes.

Die meisten Cinchonon nun betheiligen sich an der Zusammensetzung der dritten Vegetationsschicht und es gehört zu den grössten Schwierigkeiten, ohne weiters ihre Kronen in der aus dem Laube der verschiedenartigsten Bäume gebildeten grünen Walddecke herauszufinden. Die Form und Farbe des Stammes, sowie die Gestalt und die Farbe der abgefallenen Blätter, welche zum Unterschiede

der meisten übrigen Waldbäume roth ist, dienen unter diesen Umständen den mit dem Sammeln der Chinarinde sich abgebenden Leuten, den sogenannten Cascarilleros, als Merkmale von der Gegenwart des gesuchten Baumes. Da wo aber die Cinchonon, wie manchmal bis in die vierte Vegetationsschichte hinaufreichen, verrathen sie ihre Anwesenheit durch einen eigenthümlichen Schimmer der glatten Oberfläche ihrer Blätter.

Die erwähnten Cascarilleros sind Menschen, welche von Kindheit an zu ihrem harten Geschäfte erzogen werden und gleichsam instinctmässig sich in den Urwäldern zu bewegen verstehen. Meist stehen sie im Dienste eines Handlungshauses und werden von diesem unter der Aufsicht eines sogenannten Majordomo zum Rindenschälen ausgeschiedt. Die erfahrensten von ihnen (Practicos) recognosciren zunächst den zum Ausbeuten bestimmten Wald, um zu erfahren, in wie weit es sich lohne, denselben in Angriff zu nehmen. Ist die Aussicht eine günstige, so wählt der Majordomo einen entsprechenden Lagerplatz aus und sendet von hier aus seine Leute einzeln oder in kleinen Gruppen zum Einsammeln der Rinde aus. Hat der Cascarillero einen China-baum gefunden, so wird derselbe tief an der Wurzel gefällt, die Aeste dann abgehauen, die Borke vom Stamm entfernt und der Bast abgelöst; die Rinde der Aeste wird mit der Borke abgeschält. Die dünnen Rinden werden zum Trocknen in die Sonne

gelegt, wo sie sich dann zusammenrollen, die stärkeren Rinden dagegen werden nur kurze Zeit der Sonne ausgesetzt, dann flach ausgebreitet, in Haufen kreuzweise übereinandergeschichtet und durch Steine beschwert, diese Haufen aber täglich bis zur völligen Trocknung der Rinden umgelegt.

In Neu-Granada, wo das Rindenschälen zu jeder Jahreszeit stattfindet, wird nur die von der Borke grösstentheils befreite Stammrinde und die Rinde der stärkeren Aeste genommen, die man in eigens vorgerichteten Schuppen vorsichtig über Feuer innerhalb 3—4 Wochen trocknet. Nach Karsten liefert ein Baum von 60' Höhe mit 5' Stammdurchmessern (*C. lancifolia*, *corymbosa*) 30 Centner frische oder 10 Centner trockene Rinde. In Ecuador und Nord-Peru sammelt man von Alters her vorzüglich nur Astrinden, in Süd-Peru und Bolivia Stamm- und Astrinden, und zwar in allen diesen Ländern das ganze Jahr hindurch mit Ausnahme der Regenzeit.

Ist ein Vorrath getrockneter Rinden beisammen, so wird er nach den Städten gebracht, daselbst sortirt, in Säcke, Kisten, Trommeln oder Seronen von Büffelhaut verpackt und nach dem Ausfuhrhafen transportirt. Die Kaufleute von Popayan senden die Rinden nach Buenaventura oder schaffen sie nach dem Magdalenenenthale, wo sie gleich jenen von St. Fé über Honda nach Carthagena, Savanilla oder St. Martha gehen; die Rinden von Ecuador werden über Guayaquil oder Payta, die Perurinden über Lima (Callao)

und die Bolivianischen über Arica oder Cobija ausgeführt.

Im Handel werden dann die verschiedenen Sorten nach ihrem Hauptsammlungsplatz oder dem Ausfuhrhafen benannt, so die Loxa-, Huanuco-, Guayaquil-, Carthagenachina etc.

Die Pharmacognosten unterscheiden diese verschiedenen Handelsrinden zunächst nach ihrer vorherrschenden Farbe als graue (braune), gelbe und rothe, ausserdem suchten sie dieselben durch ihre ganz zufälligen äusseren Merkmale zu charakterisiren und auf ihre Stammpflanzen zurückzuführen, wodurch, da die einzelnen Cinchonaarten von den Botanikern selbst zum grossen Theil nur mangelhaft erkannt und beschrieben waren, eine heillose Verwirrung in die Kenntniss der Chinarinden gebracht wurde. Noch ärger wurde dieselbe, als nach der Entdeckung der wirksamen Bestandtheile der Chinarinden man ihre verschiedenen Handelssorten, die zumeist ein Gemenge verschiedener Cinchonon darstellen, durch chemische Reactionen zu bestimmen und einzutheilen versuchte. Weddel hat das Verdienst, die Wichtigkeit der Kenntniss der Structur der Chinarinden zuerst hervorgehoben und gezeigt zu haben, dass dieselbe im innigsten Zusammenhange stehe mit dem grösseren oder geringeren Gehalt der Rinde an heilkräftigen Bestandtheilen. Seither ist man bemüht, auf dem Wege der mikroskopischen Untersuchung die Chinarinden zu bestimmen. Es ist

begreiflich, dass, wenn einmal die Rinde aller Cinchonaarten auf ihren anatomischen Bau untersucht sein wird, man die Handelsrinden leicht als von dieser oder jener Cinchonaspecies abstammend wird erkennen und Hand in Hand mit der chemischen Untersuchung wird aussprechen können, welche von ihnen die mehr oder weniger werthvolle sei. Ausser Weddel haben insbesondere Schleiden, Berg, Karsten und Howard die anatomische Kenntniss der Chinarinden gefördert und Dank ihren Bemühungen ist man gegenwärtig im Stande, mit Hilfe des Mikroskops nicht bloß eine wahre von einer falschen Rinde zu unterscheiden, sondern von ersterer bis zu einem gewissen Grade auch ihre Qualität und Abstammung zu bestimmen.

Werfen wir einen Blick auf den Bau einer Chinarinde! Nur bei jüngeren Rinden finden sich die bei dicotylen Rinden überhaupt vorkommenden drei Gewebsschichten, die Aussen-, Mittel- und Innenrinde oder Bast; die älteren Rinden besitzen nur den von Borke oder Kork bedeckten Bast. Der Kork entsteht schon im ersten Jahre unter der dann verlorengehenden Oberhaut und besteht gewöhnlich aus tafelförmigen, inhaltsleeren oder mit Chinarothen gefüllten Zellen. Die darunter liegende Mittelrinde ist ein Gewebe rundlicher, in die Quere gestreckter Zellen, welche neben einer braunrothen Masse Stärkemehl, bei jungen Rinden zu äusserst auch wohl Blattgrün enthalten. In manchen Rinden (von *Cin-*

chona lancifolia, *ovata*, *macrocalyx*, *purpurea*, *Pelletariana*, *Palton*) sind die Wandungen einzelner Zellen dieses Gewebes ungewöhnlich verdickt und verholzt. Sind derartige Zellen inhaltsleer, so nennt man sie Steinzellen, enthalten sie eine rothbraune Masse, Saftzellen. Sie sind besonders bei *Ladenbergia*-Rinden stark entwickelt. An der Grenze der Mittelrinde findet sich bei vielen Rinden ein weitläufiger Kreis mehr weniger weiter (*Cinchona purpurea*, *ovata*, *Calisaya*, *serobiculata* etc.) oder enger (*Cinch. Uritusinga*, *lutea*, *amygdalifolia*, *corymbosa*, *Palton*) Röhren, den sogenannten Safttröhren, welche im frischen Zustande eine vorwaltend Chinagerbsäure enthaltende Flüssigkeit führen und eine Analogie der Milchsaftgefäße darstellen.

Bei älteren Rinden stirbt die Mittelrinde durch Vordringen des Korks und Bildung von Borkenschuppen ab.

Die Innenrinde oder der Bast, bei jungen Rinden noch wenig entwickelt, wächst allmählich nach und ist bei alten Rinden häufig nur allein vorhanden. Sie besteht aus einem zweifachen, im Allgemeinen strahlig angeordneten Gewebe; das eine, die sogenannten Markstrahlen, ist aus gewöhnlich in der Richtung des Radius gestreckten, parallelepipedischen Zellen zusammengesetzt, welche einen der Mittelrinde ähnlichen Zelleninhalt, zuweilen einzelne kleine Körnchen von oxalsaurem Kalk (Krystallzellen) führen. Zwischen je zwei Markstrahlen liegt

ein Gewebe dünnwandiger, enger, kurzcyllindrischer Zellen, in Verbindung mit den darin eingelagerten Bastzellen, den sogenannten Baststrahl zusammensetzend. Die Bastzellen sind verhältnissmässig kurz, spindelförmig, mit so stark verdickten und verholzten Wandungen, dass ihre Zellenhölung fast verschwindet und am Querschnitte als feiner Spalt oder Punkt erscheint. Die Verdickungsmasse zeigt deutliche concentrische Schichtung und zahlreiche Porenkanäle. Durch die meist geraden, kurzen, vollkommen verdickten Bastzellen unterscheiden sich alle echten Chinarinden von den unechten, bei welchen diese Elementarorgane ungleich länger, gegen einander gebogen, zu einem weitmaschigen Netzwerk verbunden und mit deutlicher Zellenhölung versehen sind. Die Anordnung der Bastzellen in den Chinarinden ist nach den verschiedenen Arten eine verschiedene, und sie ist es vorzüglich, welche uns neben den anderweitigen histologischen Merkmalen, wie der Anwesenheit des Korks oder der Borke, dem Vorkommen von Saftzellen, Steinzellen und Safröhren in der Mittelrinde etc., die zuverlässigsten Anhaltspunkte zur Unterscheidung der einzelnen Rinden und der Zurückführung derselben auf ihre Stamm-pflanze gibt.

Sehr selten stehen die Bastzellen in ununterbrochenen radialen Reihen, wie bei *C. serobiculata*, meist bilden sie unterbrochene radiale Reihen oder Gruppen, wie bei *C. lancifolia*, *austra-*

lis, nitida, Calisaya etc., oder chordale Reihen und Gruppen wie bei *C. macrocalyx, Uritusinga, Pelleteriana, lutea etc.* Ihre Farbe ist meist gelb (*C. Calisaya, australis, lutea etc.*), seltener orangeroth (*C. suecicubra*), ihr Durchmesser variirt innerhalb gewisser Grenzen; sehr dünne Bastzellen hat z. B. *C. serobiculata, australis* und *amygdalifolia*, mitteldicke *C. Calisaya, Condaminea, nitida etc.*, die dicksten *C. Pelleteriana*. Bei manchen Arten (*C. purpurea, lancifolia, umbellulifera, serobiculata, Chahuarguera etc.*) finden sich im Baste neben den Bastzellen, ihnen ähnliche, doch beiderseits abgestutzte, engere und mit deutlicher Höhlung versehene, im Allgemeinen stabförmige Steinzellen (Stabzellen) vor.

Nach den Untersuchungen von Pelletier und Caventou, sowie von Buchholz enthalten die echten Chinarinden Chinin oder Cinchonin oder beide diese Stoffe an Chinasäure gebunden, chinasäuren Kalk, eine fettige, grüne oder gelbe Materie, Chinagerbsäure, Chinaroth, gelben Farbstoff, Gummi, Stärke und Holzfaser.

Chinin und Cinchonin sind stickstoffhaltige, organische Basen oder Alkaloide, welche neben anderen Bestandtheilen wahrscheinlich im Zellinhalte sich finden und ausserdem vielleicht auch die Zellwände infiltriren.

Das Chinin, welches vorzüglich als schwefelsaures Salz in der Medicin angewendet wird und unter den tonisch-roborirenden Arzneisubstanzen den

ersten Rang einnimmt, besitzt ein ausgezeichnetes, fast spezifisches Vermögen, Wechselfieber und andere periodisch verlaufende Krankheiten schnell und sicher zu heben*). Es findet sich vorzüglich in den gelben Chinarinden. Besonders reich daran ist die sogenannte Königschina von *C. Calisaya* (bis 3.72 pct.)

Dagegen enthalten die braunen Chinarinden vorzüglich das Cinchonin. Beide Alkaloide bedingen den bitteren Geschmack der Chinarinden, während ihr nebenbei zusammenziehender Geschmack durch die besonders in ihren äusseren Zellschichten und den Safröhren vorkommende Chinagerbsäure hervorgerufen wird. Durch Einwirkung der Luft verwandelt sich die Chinagerbsäure in Chinarith, welches die Färbung der Zellwandungen, sowie der Rinde überhaupt bedingt.

Der Gehalt an Alkaloiden hängt nicht bloß von der Cinchona-Art ab, von welcher die Rinde stammt, und von dem Alter des betreffenden Pflanzentheils, welchem sie entnommen ist, sondern ganz vorzüglich von gewissen localen Verhältnissen, welche das Gedeihen und die Ernährung der Chinapflanzen beeinflussen.

Von den verschiedenen bisher bekannt gewordenen Cinchonon liefern insbesondere *C. Calisaya*,

*) Quo magis (febres) ad intermittentium naturam accedunt, eo facilius cortice curabiles erunt censendae (Torti. 1732).

Condaminea, lancifolia, serobiculata, pubescens, nitida und *succirubra* alkaloidreiche Rinden, während *C. corymbosa, glandulifera, lanceolata, cordifolia, Tucuyensis* etc. Rinden von geringerem Werthe geben. Die Rinden des Stammes und der stärkeren Aeste sind Alkaloid- und insbesondere Chininreicher als die Rinden jüngerer Aeste, welche mehr Cinchonin und Chinagerbsäure enthalten.

Die von Karsten in Neu-Granada mit grosser Sorgfalt an Ort und Stelle angestellten Untersuchungen lehren, dass selbst in ein und derselben Cinchonaart der Gehalt an organischen Basen nicht immer der Gleiche sei. Von verschiedenen Abhängen des Vulkans von Pasto gesammelte Rinden von *Cinchona lancifolia* gaben einen sehr verschiedenen Gehalt an Chinin: die eine Probe gab nur $\frac{3}{4}$ pct., die zweite eine geringe Spur von Chinin und die dritte liess durchaus keine Spur davon erkennen. Der Wald eines Bergrückens bei Bogota war in drei Theile getheilt und von jedem die Chinarinden gesondert gesammelt, die von einer Seite des Terrains gewonnene Probe gab $4\frac{1}{2}$ pct. Chinin, die mittlere 2 pct. und die andere Seite unbedeutende Spuren. Alle Rinden waren von dem unteren Stamme genommen, und zwar die jeder Probe nicht von einem einzigen Baume, sondern von jedem Baume eines bestimmten Theils des durchsuchten Waldes ein oder einige Stückchen, so dass jede Analyse den mittleren Alkaloidgehalt der Stämme des betreffenden Walddistricts

zu erkennen gab. Da in allen diesen Fällen die Bodenverhältnisse keine Verschiedenheiten erkennen liessen, so liegt der Schluss nahe, dass nicht individuelle Differenzen der Pflanzen den verschiedenen Alkaloidgehalt bedingen, sondern dass die klimatischen Verhältnisse hiebei eine Hauptrolle spielen. Insbesondere scheinen die localen Luftströmungen, welche von den Gipfeln der Berge nach den Thälern hin, je nach der Besonnung und der herrschenden Windrichtung an einer Seite eines Bergrückens ganz anders stattfinden, wie an der anderen, und auf dem Rücken selbst wieder anders, von besonderem Einflusse zu sein. Unterschiede in den atmosphärischen Verhältnissen, durch Luftströmungen veranlasst, finden oft in neben einander liegenden Schluchten der tiefgefurchten Andeskette von Neu-Granada statt, je nachdem dieselben höher oder tiefer, mit grösserer oder geringerer Breite, in ein bewaldetes oder nacktes Gebiet enden.

Häufig findet gleichzeitig in einer solchen Bergschlucht fortwährend Bildung von Nebeln statt, während in einer benachbarten breiteren beständiger Sonnenschein die Pflanzendecke beleuchtet.

Diese nach unten sich verbreiternden Schluchten sind die Kanäle für den aufwärts steigenden Luftstrom, wenn die Mittagssonne die Pflanzendecke des Bergabhanges erwärmt; hier bilden sich zuerst die Nebel, wenn die an Wasserdampf reichen Schichten der wärmeren Atmosphäre mit der von den beesten

Gipfeln herabströmenden kälteren Luft zusammen-treffen, und ein öfter wiederholter Wechsel von dichte-m Nebel und warmen Sonnenstrahlen dauert bis zum späten Nachmittage fort, wo dann Nebelwolken die ganze Gegend überlagern, bis sie durch die Nachtkälte niedergeschlagen, erst durch die späteren Strahlen der Morgensonne wieder in Dampf aufgelöst werden. Das ist das eigentliche Klima der an organischen Bosen reichen Cinchonon (Karsten). Dieses Gebundensein der an Alkaloiden reichen Cinchonon an eine so beschränkte und streng charakterisirte Oertlichkeit kann uns vielleicht einen Schlüssel geben zur Beantwortung der Frage, woher die Chinabäume das Material zur Bildung ihrer stickstoffhaltigen Basen beziehen. Schönbein hat vor Kurzem die Entdeckung gemacht, dass bei der Verdampfung des Wassers in atmosphärischer Luft immer salpetrig-saures Ammoniak sich bilde, und dass dieses Salz, sowie andere Nitrite und Nitrate, in der Pflanzenwelt allgemein verbreitet seien. In der geschilderten Nebelregion der Anden, wo schnell vorübergehende Wasserverdampfungen mit klarem Sonnenschein wechseln, muss jenes Salz in ganz besonders gross-artigem Maassstabe gebildet werden.

Es liegt also die Vermuthung nahe, dass die Chinabäume den zur Erzeugung ihrer Alkaloide so reichlich bedürftigen Stickstoff nicht blos aus dem im Boden gelösten Ammoniak beziehen, sondern ihn, und vielleicht ganz besonders, aus den Nitriten der

ihr Laub umspülenden Atmosphäre empfangen. Die Thatsache, dass auch die Blätter der Cinchonon, obwohl in geringer Menge die Alkaloide enthalten, möchte für die Ansicht von Martius sprechen, dass diese Stoffe ihre erste Quelle in dem Athmungsprocesse der Blätter haben. Ihre chemische Constitution charakterisirt sie hinlänglich als Abkömmlinge des Ammoniaks. Das wahrscheinlich zunächst gebildete Cinchonin wird in den jüngeren Rinden geleitet, durch Aufnahme von Sauerstoff allmählig in Chinin umwandelt und als solches in der Stamm- und Wurzelrinde aufgespeichert, welche erfahrungsgemäss davon die grössten Mengen enthalten.

So bereiten in jenen Gegenden, wo es dem Menschen gegeben ist, „alle Gestalten der Pflanzen und alle Gestirne des Himmels gleichzeitig zu schauen, in üppiger Naturkraft, von kühlem Wolkennebel unaufhörlich getränkt und erfrischt“, die Cinchonon jene kostbaren Stoffe; welchen die so lange verkannte Fieberrinde ihren verdienten Ruf verdankt. Zwar kannte man schon ein Jahrhundert vor der Entdeckung der ersten Cinchona durch La Condamine die Rinde dieses Pflanzengeschlechts, war aber über ihre Abstammung vollkommen im Unklaren.

Es gibt mehrere Versionen über die Art und Weise, wie man zuerst zur Kenntniss der Heilkraft dieser Rinde gelangt ist. Einige Forscher (Ruiz und Pavon, J. v. Jussieu, La Condamine) sind der Ansicht, dass dieselbe den Indianern von

Loxa lange vor Ankunft der Spanier bekannt war; nach Humboldt dagegen ist es sehr wahrscheinlich, dass die Entdeckung der wohlthätigen Kräfte der Chinarinde nicht den amerikanischen Urvölkern zukäme, indem die Eingebornen von Catamajo, wo Wechselfieber herrschen, lieber sterben, als dass sie die Rinde einnehmen, die sie für Gift halten; Humboldt ist vielmehr geneigt, diese Entdeckung den Jesuiten zuzuerkennen, die einer in Loxa allgemein verbreiteten Sage nach in der Art dazu kamen, indem sie beim Holzfällen nach Landessitte die verschiedenen Baumarten durch das Kauen der Rinde unterschieden und dabei auf die ausnehmende Bitterkeit der Chinarinde aufmerksam gemacht, deren Aufguss bei den in jenen Gegenden herrschenden Wechselfiebern versuchten. Die Geschichte erzählt weiter:

Im Jahre 1636 rühmte ein Indianer dem an Wechselfieber kranken Corregidor von Loxa, Don Juan Lopez de Cannizares die Eigenschaft der Chinarinde (Kina-Kina); derselbe gebrauchte sie und genas, schickte auch 1638 auf die Nachricht, dass die Vicekönigin von Peru am Fieber darniederliege, an deren Gemal Don Jeronimo Fernandez de Cabrera Bobadilla y Mendoza, Conde de Chinchon, von dieser Rinde eine Probe, welche dieser zunächst in den Spitälern von Lima anwenden und nach deren Erprobung seiner Gemalin reichen liess, die davon vollkommen genas. Aus Dankbarkeit liess sie hierauf

einen grossen Vorrath der Chinarinde von Loxa kommen und gepulvert unentgeltlich vertheilen, woher der Name „Gräfinpulver, *Pulvis Comitissae*“ stammt. Der Gräfin Chinchon zu Ehren benannte Linnée die Pflanzengattung *Cinchona* (eigentlich *Chinchona*).

Durch den Grafen Chinchon kam um das Jahr 1640 die Chinarinde zuerst nach Europa. Anfangs gehörte sie hier zu den grössten Seltenheiten und Ludwig der XIV. soll einem gewissen Talbor, der aus der Rinde ein Fiebermittel bereitete, für sein Arcanum 2000 Louisd'or und eine Leibrente von 2000 Livres gegeben haben. Eine allgemeine Verbreitung fand sie erst durch die Jesuiten, namentlich durch den Cardinal Juan de Lugo, weshalb sie damals allgemein in Pulverform angewendet, den Namen *Pulvis cardinalis*, *Pulvis jesuiticus*, *Pulvis patrum* führte.

Die Sicherheit der Wirkung machte die Chinarinden bald zu einem wichtigen Handelsartikel. Bis zum Jahre 1775 kannte man auf den Märkten keine andere Chinarinde, als jene von Loxa. Die Forschungen und Entdeckungen von Ruiz u. Pavon, von Mutis und von Humboldt eröffneten indess auch in den von ihnen bereisten Ländern neue Quellen für den Chinahandel und bald wurden die Rinden auch in Peru, Neu-Granada und Bolivia gesammelt und in den Welthandel gebracht. Im Jahre 1806 wurden aus dem Hafen von Carthagena allein 1,200.000 Pfund Chinarinden eingeschifft.

Die Entdeckung des Chinins im Jahre 1820, welches als der eigentliche Träger der fieberverscheuenden Wirkung der Chinarinden von nun an allmählig in der Medicin statt der Rinde selbst angewendet wurde, veranlasste eine Steigerung der Nachfrage nach der Rinde, und die chemische Industrie begann im Grossen die Alkaloide aus derselben zu gewinnen.

In Frankreich, England, Deutschland und Nordamerika entstanden Fabriken zur chemischen Gewinnung der Alkaloide, deren jährliche Erzeugungsmenge im Durchschnitte auf 62.500 Pfund zu nehmen ist. Die jährliche Ausfuhr von Chinarinden aus Südamerika wird auf 3 Millionen Pfund geschätzt; in England allein werden jährlich 1,200.000 Pfund eingeführt. Wie gross die Summen sind, welche der Verbrauch des Chinins verschlingt, geht aus dem Umstande hervor, dass England blos für das Chinin, welches die Armee in Britisch-Indien braucht, jährlich 40.000 Pfund Sterling verausgabt. Dieser ungeheure, mit dem Vordringen der Cultur sich noch steigernde Verbrauch liess Angesichts der ohne Schonung vor sich gehenden Ausplünderung des Chinadistricts ein bald sich einstellendes Missverhältniss zwischen Verbrauch und Nachwuchs der Chinarinden befürchten und machte die Sorge rege, es würde in nicht zu langer Zeit der leidenden Menschheit eines der kostbarsten Heilmittel geraubt werden.

Schon La Condamine und Ruiz beklagten sich über die geringe Sorgfalt, welche die Cascarilleros

der Ausbeute des Chinabaumes widmeten. Gleiche Klagen erhoben spätere Reisende, wie Pöppig, von Tschudi, Stephenson etc. Besonders scharf spricht sich Weddell über den Leichtsinns aus, welchen die Cascarilleros bei der Chinarindengewinnung zeigen. Er fürchtet, wenn diesem Gebahren nicht bald gesteuert würde, die endlich erfolgende vollkommene Ausrottung oder doch das Seltenwerden, namentlich der wirksamsten Chinabäume. Die grosse Ausdehnung und die Unwegsamkeit der Chinadistricte, sowie die fortdauernden unregelmässigen politischen Zustände jener südamerikanischen Freistaaten machen eine gesetzliche Ueberwachung der Rindengewinnung unmöglich und eine die Ausfuhr der Rinden auf ein gewisses Maass beschränkende Gesetzgebung illusorisch.

Dieselben Umstände widersetzen sich bis nun auch einer regelmässigen Cultur der Cinchonon in jenen Gegenden.

Nach Karsten dagegen ist die Annahme, dass das Rindensammeln die Cinchonon in ihrem Vaterlande ausrotte, unbegründet, indem sowohl aus der stehengebliebenen Stammbasis, wenn dieselbe nicht der Rinde beraubt ist, eine Anzahl von Schösslingen hervorsprosst, als auch aus den reifen Samen auf dem jetzt gelichteten und von der Sonne erwärmten feuchten Waldboden eine Menge junger Pflanzen hervorkeimen, die sonst in dem dichten Schatten nicht das zu ihrer Entwicklung nöthige Licht gehabt haben würden, weshalb auch die Rindensammler meinen, dass ihr Geschäft

die Zahl der Bäume vermehre, statt dieselbe zu verringern. Freilich findet in dem abgesuchten Gebiete für eine Zeit von 12—15 Jahren eine Unterbrechung der Ernte statt, doch dient dies nur dazu, immer genauer die endlosen Waldungen zu durchforschen und immer neue Quellen dieses unschätzbaren Heilmittels aufzufinden, während inzwischen in den erschöpften Wäldern die junge Generation wieder heranwächst. Ein wirkliches Ausrotten der Cinchonon findet nur dort statt, wo die Waldungen nach der Einsammlung der Rinden zugleich abgeholzt und abgebrannt werden, um für den Feldebau hergerichtet und verwendet zu werden.

Inzwischen hatten die ausgesprochenen Befürchtungen eines möglichen Aussterbens der Fieberbäume und die angeregten Ideen einer Verpflanzung und Cultur derselben in anderen klimatisch entsprechenden Ländern verschiedene Regierungen Europa's veranlasst, den letzteren ihre Aufmerksamkeit zu schenken.

Es handelte sich hiebei um die Beantwortung zweier Fragen, einmal, lassen sich die Cinchonon ausserhalb ihrer Heimat cultiviren, werden sie hier gedeihen und dann werden sie an ihren neuen Standorten die heilkräftigen Alkaloide und in entsprechender Menge wie in ihrem Vaterlande erzeugen?

Die ersten Versuche der Uebersiedlung von Cinchonon waren nicht aufmunternd. Schon La Condamine wollte lebende Chinapflanzen nach Europa

bringen, aber eine Woge wurde ihr Grab. Spätere Versuche verschiedener Reisenden misslangen vollkommen, und erst Weddell war so glücklich, aus in Bolivia selbst gesammelten Samen im Pariser jardin des plantes junge Cinchonon zu erziehen.

Den Holländern gebührt das Verdienst, den Culturversuch der Cinchonon im Grossen zuerst in's Werk gesetzt und demselben eine national-ökonomische Bedeutung gegeben zu haben.

Nachdem die Bemühungen, durch Vermittlung der niederländischen Consuln in Peru, Bolivia und Neu-Granada, Cinchonensamen zu erhalten, vergeblich geblieben waren, wurde 1852 Dr. J. C. Hasskarl, welcher lange Zeit dem botanischen Garten zu Buitenzorg auf Java vorgestanden hatte, von der niederländischen Regierung ausgerüstet, um die Uebersiedlung der Chinabäume aus Süd-Amerika nach Java auszuführen.

Hasskarl reiste über Panama nach Peru. Aus der Provinz Jauja sendete er zunächst 50 lebende junge Chinabäume und ein Kistchen mit Samen von *Cinchona Calisaya*, *ovata*, *pubescens* und *amygdalifolia* nach den Niederlanden ab.

Die Pflänzchen waren in Ward'schen Kisten auf das Sorgsamste verpackt, gelangten jedoch nicht nach Europa, da sie durch ein Versehen des Spediteurs in Panama liegen blieben und dann nach Lima zurückgesandt wurden. Die Samen indess erreichten glücklich die Niederlande und wurden daselbst in den

botanischen Gärten zur Aussaat und Anzucht vertheilt. Aus ihnen haben sich zahlreiche Pflanzen entwickelt, die dann nach Java übergeführt wurden.

Von Sandia aus schickte Hasskarl weiters 400 junge Pflanzen von *Cinchona Calisaya* nach Java ab. Aber trotz der sorgfältigsten Verpackung überstanden davon nur 46 die grosse Seereise. Dieselben wurden zunächst in einem Walde etwa 400' über Tjipodas, dem Lustschlosse des Statthalters, 4700' hoch über dem Meere, in einem humusreichen Boden mit lockerem fettem, rothem Untergrunde untergebracht. Im Jahre 1856 standen daselbst im Ganzen 105 Cinchonobäumchen von $2\frac{1}{2}$ ' Höhe. Da jedoch davon eine Anzahl einging, so wurden von Hasskarl's Nachfolger, Dr. Junghuhn, die meisten Pflanzen von da nach gelichteten Stellen eines Rasamala- (*Liquidambar Althungiana*) Waldes versetzt. Im Jahre 1857 hatten einige Bäumchen bereits eine Höhe von mehr als 12' bei einer Stammdicke von 3" erreicht, und im Mai 1858 standen die meisten in voller Blüthe. Als die Mitglieder der Navarra-Expedition in demselben Jahre die Insel besuchten, fanden sie daselbst im Allgemeinen drei Chinapflanzungen vor, die eine in dem erwähnten Rasamala-Walde am Fusse des Gunung-Gedeh, 4400' bis 4800' über dem Meere, aus 80 Bäumchen bestehend, eine zweite in einem grossartigen Walde von *Quercus figifolia* am Abhange des Malabar-Gebirges, 4000—7000' über dem Meere, mit 600 Pflanzen, und eine dritte im Ajang-Gebirge südlich von Besuki,

6800' über dem Meere, 21 Pflanzen enthaltend, im Ganzen also 701 Pflanzen. Der amtliche Bericht vom August 1861 weist bereits von *Cinchona Calisaya* 7804, von *C. Pahudiana* 669.541, von *C. succirubra* 49 und von *C. lancifolia* 97 Pflänzchen und Bäume, mit den Stecklingen etc. zusammen 1,160.971 Exemplare nach, ja der Bericht vom Jahre 1863 gibt sogar die respectable Summe von 1,359.877 an.

Diese Ziffern sprechen hinreichend für den gedeihlichen Zustand der Chinapflanzungen und für die gelungene Acclimatisirung der Cinchonon auf Java. Diese überraschenden Resultate veranlassten im Jahre 1859 die englische Regierung, dem Beispiele der Niederlande zu folgen, indem sie Cl. R. Markham nach Peru absandte, um die Uebersiedlung der Cinchonon nach den ostindischen Colonien in's Werk zu setzen. Trotz mancherlei Schwierigkeiten und Hindernissen gelang es ihm, in der Provinz Carabaya zahlreiche Pflanzen von *Cinchona Condaminea*, *micrantha* etc. zu sammeln, von denen etwa 60 Proc. den Ort ihrer Bestimmung, die Nilgheries-Berge glücklich erreichte. Spätere Zusendungen durch R. Spruce und durch Tausch-Verkehr mit den javanischen Culturen haben die anfänglichen Pflanzungen in Ost-Indien bedeutend erweitert und gegenwärtig sind die Cinchonon daselbst so vermehrt, dass sie bereits in Privat-Pflanzungen gebaut werden. Von Ost-Indien sind sie bereits nach verschiedenen Theilen Vorder-Indiens, nach Ceylon, Trinidad, Jamaika,

Mauritius, nach dem Cap und nach Australien übersiedelt worden *).

Nach allem dem ist die gelungene Uebersiedlung der Chinabäume eine vollendete Thatsache und es frägt sich nun, ob die so cultivirten Cinchonon auch hinreichend heilkräftige Rinden liefern. Die von Dr. de Vry angestellten chemischen Untersuchungen der Rinde der in Java cultivirten Cinchonon gab je nach dem Standorte derselben, gerade so wie in ihrem Vaterlande, verschiedene Resultate. Eine 6 1/2jährige Calisaya von einer kahlen schattenlosen Pflanzung gab in der Stammrinde 5 Procent, eine andere 4 Jahre alte Calisaya, welche von einem kahlen Bergrücken in den Schatten versetzt worden war, 2.941 Percent Alcaloide. Der Gehalt an Alcaloiden in der gewöhnlichen Handels - Calisaya schwankt zwischen 1—3.72 Proc.; es übertrifft also die Rinde der auf Java cultivirten Calisaya im Alcaloidgehalt die beste Handelsrinde. De Vry fand in der Rinde der cultivirten *Cinchona succirubra* sogar 11 Percent Alcaloide, wovon der grösste Theil Chinin war, während die besten Perurinden selten mehr als 5 Proc. geben. Zu ähnlichen Resultaten gelangte Howard an den in Ost-Indien cultivirten Cinchonon. So gab bereits eine 2jährige

*) Der Versuch der Franzosen, sie in Algerien zu cultiviren, ist misslungen. — Auf dem letzten internationalen botanischen Congresse zu London hat ein Botaniker aus Melbourne (F. Mueller) sogar den Vorschlag gemacht, die Chinabäume in Süd-Europa zu cultiviren.

Rinde von *C. succirubra* 4 Proc., und eine 1jährige
3 Proc. Alcaloide.

Ja derselbe Forscher hat in jüngster Zeit sogar in der Rinde einer in seinem Gewächshause zu London gezogenen Cinchone eben so viel Chinin nachgewiesen, als dieselbe in ihrem Vaterlande giebt. Es ist dies eine höchst überraschende Thatsache, welche ein neues Streiflicht wirft auf die wunderbare Art der Stoffbereitung in den Pflanzen. Am nebelumhüllten Abhange des Chimborazzo, im ehrwürdigen Rasamalawalde des von unterirdischem Feuer durchwühlten Java, in den stillen Nilgherriesbergen und im dunstigen Treibhause Londons weiss eine und dieselbe Pflanze die sie umspülenden Urstoffe in ganz gleicher Weise zu denselben complicirten Verbindungen zusammenzulagern, zu Stoffen, welche unerkant Jahrtausende in strengster Abgeschlossenheit im Arbeitssaale der grossartigsten Natur bereitet wurden und unbekant den ersten Eroberern des durch uralte Cultur geheiligten Landes der Inkas, die kostbarste Perle desselben darstellen.

So ist denn die Chinafrage sammt und sonders gelöst und selbst der schwarzsehndste Philanthrop kann ruhig der Zukunft entgegensehen. Mögen auch immerhin jene Länder, in deren Gebiet die Chinaregion fällt, von innerem Zwiste zerrüttet, in ihrer Ohnmacht beharren, dem schonungslosen Treiben der rohen Casearilleros Einhalt zu gebieten; die Sorge und das wohlverstandene Interesse europäischer Staaten hat den verfolgten Chinabäumen Asyle geschaffen, wo sie, sorg-

fältig gepflegt, im Begriffe stehen, den ihnen geleisteten Dienst mit Zinsen abzustatten. Aber wir können gewiss auch voraussetzen, dass in dem Vaterlande der Cinchonon endlich glücklichere Zeiten aubrechen werden und man hier unter den günstigsten Verhältnissen der Cultur jener wohlthätigen Gewächse alle Sorgfalt zuwenden wird. Das unersetzliche, jetzt dem Golde an Werth gleichkommende Chinin wird dann, im Preise herabsinkend, in gleicher Weise seine heilende Kraft dem reichen wie dem armen Fieberkranken spenden.

Doch meine Zeit ist um und ich schliesse meine Skizze der Chinabäume, deren Geschichte Ihnen einen neuen Beitrag geliefert haben mag zu der Wahrheit des Ausspruchs eines vielerfahrenen Mannes (Robert Spruce), dass jegliche Pflanze, die dem Menschen nothwendig ist, von ihm angebaut und gepflegt werden müsse.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse Wien](#)

Jahr/Year: 1868

Band/Volume: [7](#)

Autor(en)/Author(s): Vogl August Emil von Fernheim

Artikel/Article: [Ueber die Chinabäume. 107-139](#)