

ARCHIV DER PHARMACIE.

CLIII. Bandes zweites Heft.

Erste Abtheilung.

I. Physik, Chemie und praktische Pharmacie.

Ueber eine neue organische Base in den Cocablättern.

Mittheilung aus der Inaugural-Dissertation
von

Albert Niemann aus Goslar.

Seitdem durch die im Jahre 1804 durch Sertürner erfolgte Entdeckung des Morphins im Opium der erste Beweis von der Existenz organischer Salzbasen in den Pflanzen, als Producte des vegetabilischen Lebens, geliefert und erwiesen war, dass das Opium seine physiologischen Wirkungen vorzugsweise dem Gehalte an Morphin verdanke, hat man es oft versucht, auch in anderen heftig und eigenthümlich auf den Organismus wirkenden Pflanzentheilen ähnliche Körper aufzusuchen, in der Vermuthung, dass auch bei diesen vielleicht die physiologische Wirksamkeit an solche basische Körper geknüpft sei. Diese Untersuchungen, namentlich in Frankreich von Pelletier und Caventou, so wie von Robiquet ausgeführt, wurden in der That durch positive Resultate gekrönt; erstere entdeckten in den China- rinden das Chinin und Cinchonin, in den Krähenaugen (*Nux vomica*) das Strychnin und in der falschen Angusturarinde (Rinde von *Strychnos nux vomica*) das Brucin; Robiquet ward der Entdecker des Codeins. Alle neuen organischen Basen, mit denen diese Che-

miker die Wissenschaft bereichert hatten, zeigten ebenfalls die physiologischen Wirkungen der Pflanzentheile, aus denen sie dargestellt waren, in concentrirtem Zustande, gehörten mithin theilweise zu den allerheftigsten Giften. Die Uebereinstimmung, die sie alle zeigten, wurde der Grund zu der übereilten Annahme, dass die Wirkungen, welche irgend eine Pflanze auf den thierischen Organismus ausübe, in allen Fällen von ihr eigenthümlichen, stickstoffhaltigen basischen Körpern abhängig gedacht werden müssten, eine Annahme, die sich zwar recht oft bestätigt hat, aber im Allgemeinen doch nicht als ganz zutreffend hingestellt werden kann, da man später die Träger der Wirksamkeit auch öfters in besonderen organischen Säuren oder diesen sehr nahe stehenden Körpern, wie z. B. dem Santonin, in verschiedenen stickstofffreien indifferenten Verbindungen, z. B. dem Digitalin, und in ätherischen Oelen kennen gelernt hat.

Mit der Isolirung und Reindarstellung der Alkaloide bereicherte die chemische Forschung die *Materia medica* mit einer Reihe der schätzbarsten Arzneimittel, indem diese stets mit einer Bestimmtheit und Sicherheit wirkten, wie sie trockne Drogen, sei es in Folge unvorsichtigen Trocknens oder zu grossen Alters, nicht immer in gleichem Maasse zeigen. Auf der anderen Seite war damit aber auch ein ausgezeichnete und fortan allein gültige Maassstab für die Güte mancher Drogen gewonnen. Nicht mehr empirisch nach dem guten Aussehen oder nach pharmakognostischen Kennzeichen allein schloss man auf den grösseren oder geringeren Werth gewisser Arzneirohstoffe, da inzwischen die Chemie auch Mittel und Wege gefunden hatte, den Gehalt an Alkaloid leicht und sicher quantitativ zu bestimmen, und in dem Maasse, als die Hilfsmittel zu einer richtigen Schätzung der Handelobjecte zunahm, musste auch der Handel selbst reellere Grundlagen gewinnen.

Dagegen werden die Alkaloide nicht in allen Fällen

die Pflanzentheile, aus denen sie abgeschieden wurden, ersetzen und aus dem Arzneischatz verdrängen können. Kein Arzt würde sich dazu verstehen, das Chinin z. B. stets statt der Chinarinde selbst zu verordnen, da er weiss, dass sich in letzterer eben noch andere wirksame Körper befinden, welche die Wirkung des reinen Alkaloides wesentlich modificiren.

In so reichem Maasse die organische Chemie in neuester Zeit eine Reihe von künstlich darstellbaren organischen Basen kennen gelehrt hat, die nach allen Beobachtungen in dem nächsten Zusammenhange mit den in den Pflanzen vorkommenden natürlichen Basen stehen, so verhältnissmässig gering hat sich die Anzahl der letzteren während der beiden jüngsten Decennien vermehrt. Es ist zwar nicht zu verkennen, dass zahlreiche Versuche zu diesem Zwecke angestellt worden sind, auch eine nicht unbeträchtliche Anzahl von Körpern aufgefunden ist, die ebenfalls basische Eigenschaften zeigen; allein in den meisten Fällen sind die Untersuchungen über diese muthmaasslichen Alkaloide so unvollständig geblieben — selbst ihre Zusammensetzung ist in den wenigsten Fällen bestimmt — die Angaben ihrer Eigenschaften sind bisweilen so widersprechend, dass man dadurch kaum mehr als Namen gewonnen hat.

Ein gleiches Interesse, wie es die Kenntniss der chemischen Bestandtheile der vegetabilischen Arzneimittel überhaupt und insbesondere ihrer physiologisch wirksamen Bestandtheile in Anspruch nimmt, knüpft sich auch an das Studium einer nicht unbedeutenden Reihe gewisser Pflanzentheile, deren Genuss entweder im rohen Zustande, oder nach vorhergegangener besonderer Zubereitung, bei allen Völkern der Erde ein so allgemeiner geworden ist, dass man wohl zu der Annahme berechtigt ist, dieser Gebrauch könne nicht allein seinen zureichenden Grund in der Mode, der Nachahmungssucht oder der einmal hergebrachten Gewohnheit finden, sondern müsse zum Theil wenigstens auch in dem instinctmässigen Verlangen

der Menschen, ihre Nerventhätigkeit künstlich zu erhöhen und zu diesem Zwecke gewisse Reizmittel anzuwenden, gesucht werden. Man kann solche Reizmittel, die bisweilen auch gleichzeitig als Nahrungsmittel dienen, nach v. Bibra zweckmässig unter dem allgemeinen Namen „narkotische Genussmittel“ zusammenfassen.

Die Wahl derselben ist bei den verschiedenen Völkern eine sehr mannigfache. Sie richtet sich in der Regel nach ihrem Culturzustande, wird indessen auch oft durch klimatische Verhältnisse bedingt oder beschränkt, so dass manche Völker nur auf ein einziges solcher narkotischen Genussmittel angewiesen sind, während für andere, und zwar vorzugsweise für die gebildeteren und gesitteteren, der Gebrauch mehrerer derselben zu gleicher Zeit fast zum Bedürfniss geworden ist. In Europa ist dies vorzugsweise mit dem Kaffee, Thee, Taback und der Cacao der Fall. Während indess unsere Kenntnisse in Bezug auf die chemischen Bestandtheile dieser eben genannten vier Genussmittel schon durch zahlreiche Untersuchungen erweitert worden sind, und der Grund ihrer Wirkungen in dem Vorhandensein eigener Alkaloide, wie des Caffeïns, Theobromins, ätherischer Oele oder eines künstlich erzeugten brenzlichen Oeles aufgefunden ist, haben sich andere, bei entfernter wohnenden Völkern gebräuchliche Mittel meistens noch nicht ausführlicherer Forschungen in dieser Richtung zu erfreuen gehabt. Unter diesen letzteren sind es namentlich die Blätter der Coca, die von den Eingebornen in Peru und Bolivien allgemein gekauet werden, über deren Wirkungen von allen dort gewesenen Reisenden so viel Wunderbares erzählt wird, dass eine chemische Untersuchung derselben von Wichtigkeit sein und zu interessanten Resultaten führen musste.

Ich war daher hoch erfreut, als mich Herr O.-Med.-Rath Wöhler zu dieser Untersuchung aufforderte und mir dazu eine reichliche Menge echter, unverdorbenen Cocablätter zur Verfügung stellte, die auf seinen Wunsch

unter gürtiger Vermittelung des Directors der geologischen Reichsanstalt in Wien, Herrn Hofrath W. Haidinger, Herr Dr. Scherzer auf der Weltfahrt der k. k. österreichischen Fregatte Novara in Lima anzuschaffen und nach Europa mitzubringen die grosse Gefälligkeit hatte.

Der leitende Gesichtspunct bei dieser Arbeit, deren vorläufige Resultate ich der hohen philosophischen Facultät als Inaugural-Dissertation vorzulegen die Ehre habe, war vorzugsweise der, den muthmaasslich wirksamen Bestandtheil in derselben zu ermitteln. Da sich bei der Lösung dieser mir gestellten Aufgabe oft erhebliche Schwierigkeiten in den Weg stellten, überhaupt die Analyse von Pflanzentheilen noch so wenig ausgebildet ist, so umfasst die vorliegende Arbeit ausser den Notizen über botanische Verhältnisse vorzugsweise die Beschreibung eines neuen Alkaloides und einiger an Wichtigkeit untergeordneter Bestandtheile, deren weiteres Studium mich noch länger beschäftigen wird.

Ich kann nicht umhin, auch an diesem Orte meinem hochverehrten Lehrer, Herrn O.-Med.-Rath Wöhler, in dessen Laboratorium und unter dessen Leitung ich die Arbeit ausführte, für die schätzbaren Rathschläge, mit denen er mich stets auf das Bereitwilligste unterstützte, sowie Herrn Dr. Geuther, meinen aufrichtigsten wärmsten Dank auszusprechen.

Botanische Verhältnisse.

Abstammung. Geographische Verbreitung. Allgemeine Charaktere der Gattung und der Art.

Die Stammpflanze der Cocablätter ist *Erythroxyton coca Lamarck*. Die Arten der Gattung *Erythroxyton*, der einzigen, welche die Familie der Erythroxyleen bilden, wachsen grösstentheils in Südamerika, besonders in Brasilien, Bolivien, Peru, Ecuador, Venezuela, Neu-Granada und Guyana; zahlreiche Arten finden sich ausserdem noch auf den westindischen Inseln, den masca-

renischen Inseln und auf Madagascar. Auch Ostindien, das Cap der guten Hoffnung und Neuholland besitzen je eine Art.

Die Glieder dieser den Dikotyledonen angehörigen Familie sind schon habituell ausgezeichnete Gewächse. Sie sind sämmtlich Sträucher oder kleine Bäume mit rundem Stamm und runden Aesten, nur die jüngeren Zweige erscheinen zusammengedrückt. Vermöge der mehr oder weniger grossen Neigung der Erythroxyleen, ihre Korkschicht auszubilden, erleidet die anfänglich glatte, grünliche oder bräunliche Epidermis bald mannigfache Veränderungen, indem sie zahlreiche kleine Risse bekömmt, durch welche jene Korkwucherungen meistens in der Form von Warzen hervortreten.

Eine der merkwürdigsten Eigenthümlichkeiten dieser Familie liegt aber in der Art der Beblätterung, eine Eigenthümlichkeit, wie sie die gesammte Pflanzenwelt ausserdem kaum wieder bietet, indem ausser Nebenblättern, welche die Erythroxyleen ebenfalls charakterisiren, noch eine doppelte Art von Blättern vorhanden ist, deren Entwicklungsgeschichte zuerst von v. Martius*) in einer Monographie dieser Familie vortrefflich geschildert ist. Diese Erscheinung hat ihren Grund darin, dass die an jungen Trieben zuerst sich entwickelnden unvollkommeneren Blätter nicht nach Ausbildung der vollkommeneren, wie es sonst in der Regel zu geschehen pflegt, abfallen, sondern ebenfalls stehen bleiben. Diese unvollkommeneren Blätter, die v. Martius mit dem Namen „Ausschlagblätter, *ramenta*“ zweckmässig bezeichnet, haben auch gewiss keineswegs denselben physiologischen Zweck wie die unvollständig entwickelten Blätter, mit denen die Triebe unserer einheimischen Bäume beginnen, die höchst wahrscheinlich dazu dienen, den sich später ausbildenden vollkommeneren Blättern Schutz vor Frost zu gewähren

*) v. Martius, Abhandlungen der bayerischen Akademie der Wissenschaften. Math. phys. Classe. Bd. 3. S. 293.

und bald, wie schon erwähnt, absterben und abfallen. Die Gestalt der Ausschlagschuppen ist, wenn sie vom Stengel, den sie halb umfassen, abgelöst und flach ausgebreitet sind, gewöhnlich langgestreckt dreieckig; ihre Farbe ist meistens bräunlich, seltener grün, und ihre Grösse variirt zwischen einer halben Linie und einem halben Zoll. Unmittelbar über diesen Ausschlagschuppen entspringen die vollkommneren Blätter, deren Blattscheibe in allen Fällen ungetheilt, mehr oder weniger länglich oder eiförmig ist, und deren meist nur kurze Blattstiele am Grunde mit Nebenblättern versehen sind. Die inneren Ränder der letzteren sind bei allen Erythroxyleen verwachsen.

Was die Blattstellung anbetrifft, so ist sie ausnahmslos *) eine wechselständige, und schon hierdurch ist diese Familie von der ihr zunächst stehenden der Malpighiaceen unterschieden, welche fast nur gegenständige Blätter besitzt. Eine andere Eigenthümlichkeit der Erythroxyleen liegt auch in der zweizeiligen Blattstellung, doch geht diese bisweilen scheinbar durch Drehungen der Aeste verloren, während bei einzelnen Arten, welche diese Blattstellung vorzugsweise scharf ausgeprägt zeigen, selbst die aus den Blattachsen entspringenden Zweige die zweizeilige Stellung beibehalten und dadurch jenen Sträuchern die wunderbarsten Formen verleihen.

Die Blüten der Erythroxyleen sind niemals endständig, sondern entspringen stets, entweder einzeln oder mehrere neben einander, ein Köpfchen bildend, in den Achseln der Blätter oder Zweige. Die Blütenstiele sind bald länger, bald kürzer, stets fünfkantig und nach oben keulig verdickt. Der Kelch besteht aus fünf mehr oder weniger verwachsenen Blättern; aus dem Grunde desselben entspringen fünf freie, an ihrer Anheftungsstelle

*) Kunth giebt an, dass eine Art *E. squamatum* gegenständige Blätter habe. Vahl hat indess gezeigt, dass dies nicht der Fall sei.

kurz genagelte, weiss, gelblichgrün oder röthlich gefärbte Blumenblätter, welche mit den Kelchabschnitten abwechseln. Der untere Theil derselben zeigt eine eigenthümliche zarte häutige Verlängerung, welche sich als eine Nebenkronen während der Blüthezeit vertical aufrichtet.

Die Zahl der Staubgefässe ist zehn, und diese stehen in zwei Kreisen in der Weise, dass sie mit einander abwechseln. Am Grunde sind sie in einen becherförmigen Körper verwachsen. Das Ovarium wird von drei verwachsenen Fruchtblättern gebildet und trägt drei Griffel, aber von den drei Fächern des ersteren enthält in der Regel nur das eine, seltener zwei, ein einziges hängendes Eichen. Die längliche, im Durchschnitt schwach dreikantige Steinfrucht enthält einen elliptischen oder dreikantigen Kern, und ist scharlach- oder mennigroth. Der Samen enthält in der Regel einen nur gering ausgebildeten mehligten Eiweisskörper neben einem grossen geraden Embryo.

Die Art, *Erythroxydon coca* Lmk., deren Blätter der Gegenstand der folgenden chemischen Untersuchung war, ist ein vier bis acht Fuss hoher Strauch, an dem sich die der Familie eigenthümliche zweizeilige Blattstellung nur schwer noch erkennen lässt.

Die Blätter bestehen aus einem nur wenige Linien langen Blattstiele, an dessen Grunde sich zwei schmale, im Umriss dreieckige, verwachsene Nebenblätter befinden, und einer in der Gestalt bisweilen sehr variirenden, häutigen, zarten, auf der oberen Seite tief dunkelgrünen, auf der unteren dagegen schmutzig graugrünen Blattlamina. Von der länglich-lanzettlichen Form beginnend, durchläuft das Blatt alle Formen bis zur verkehrt eirunden. Oft finden sich an demselben Zweige verschiedene Blattgestalten. Gegen die Basis hin sind sie zugespitzt, nach der Spitze zu dagegen entweder bald mehr oder weniger lang zugespitzt, oder wie es nicht selten der Fall ist, fast ganz stumpf, stets aber mit einer etwas

auslaufenden Mittelrippe, eine kleine Stachelspitze bildend, versehen. Sie sind ganzrandig, sehr selten ein wenig ausgeschweift und der Rand ist bisweilen ein wenig nach unten eingebogen.

Eins der wichtigsten Kennzeichen liegt aber in dem Verlaufe des Adernetzes und in einer eigenthümlichen Faltung, die in Gestalt zweier Nerven bogenförmig von dem Blattgrunde nach der Spitze zu, nur wenige Linien von der Mittelrippe entfernt, sich erstreckt. Ueber die Entstehung dieser Faltung, die sich nur noch bei äusserst wenigen Erythroxylonarten findet, ist man lange Zeit verschiedener Meinung gewesen. v. Martius*) ist der Ansicht, dass sie durch einen mechanischen Druck hervorgebracht werden. Wenn nämlich die Blätter sich zu entfalten anfangen, so kommen sie mit pfiemenförmiger Gestalt, nach oben zusammengerollt, hervor und lassen dann nur einen ganz schmalen Theil der Rückseite, jedoch nicht gerade den Nerven frei, denn sie kommen stets etwas gedreht, also mit ungleichen Rändern hervor. Der Nerv einerseits und die beiden zusammengerollten Randstücke andererseits drücken auf das Parenchym der Unterseite und erheben einen Theil desselben als eine zarte Leiste, die über alle Adern des Blattes hinläuft und sich manchmal durch eine veränderte dunklere Farbe auszeichnet. Bemerkenswerth ist übrigens noch, dass diese Faltung sehr oft, namentlich bei älteren Blättern so gut wie ganz verschwindet; allein selbst dann lässt sich die Stelle, wo sie sich einst befunden hat, in der Nervatur der Blätter erkennen. Auch besitzt der Theil des Blattes, der von den Falten eingeschlossen ist oder war, fast immer einen grösseren Glanz, der namentlich bei einer gewissen schiefen Beleuchtung hervortritt. Auf der oberen Blattseite lässt sich die Faltung nur sehr selten erkennen; sie ist hier nur durch ein dichter anastomosirendes Adernetz angedeutet.

*) v. Martius a. a. O.

Das Adernetz selbst ist ein sehr ausgezeichnetes. Die aus der Mittelrippe entspringenden Adern verlaufen zuerst nahezu unter einem rechten Winkel und meist nur schwache tertiäre Aederchen aussendend, über etwa zwei Drittheile der Blattfläche und spalten sich dann in der Regel in zwei Theile, deren oberer mit dem unteren Theile der höher entspringenden Ader jedesmal anastomosirt und nun gegen den Rand hin zahlreiche netzartig verbundene Aederchen entspringen lässt. Die Grösse der Blätter ist sehr wandelbar. Sie schwankt zwischen 1 und $3\frac{1}{2}$ Zoll in der Länge und $\frac{1}{2}$ bis $1\frac{1}{2}$ Zoll in der Breite.

Bei dem gänzlichen Mangel völlig naturgetreuer Abbildungen der Blätter, die durch ihre Anwendung und Wirkung so ausgezeichnet sind, einerseits, so wie andererseits von der Vermuthung ausgehend, dass dieselben, bei der grossen Aufmerksamkeit, die ihnen von den Aerzten in neuester Zeit geschenkt worden ist, vielleicht über kurz oder lang in den Arzneischatz eingeführt werden dürften, schien es mir wünschenswerth, durch Beigabe einiger guter Zeichnungen die oben gegebene Beschreibung derselben noch zu unterstützen. Seit wenigen Wochen sind dieselben, freilich noch zu hohem Preise, in den Handel gelangt, aber gerade deswegen auch am leichtesten Verfälschungen ausgesetzt. Es wäre nicht das erste Mal, dass eine Drogue einfach aus diesem Grunde bei den Aerzten in Miscredit gekommen ist: ich hoffe durch gute Abbildungen diesem Uebelstande von vornherein wirksam entgegen zu treten.

Die Blüthen sitzen bei dieser Art, in der Regel 3 bis 6 an der Zahl, in den Blattachseln beisammen. Der Kelch ist nur sehr klein, die Blumenkrone weiss, etwa von doppelter Länge. Die Frucht ist etwa $\frac{1}{2}$ Zoll lang, eiförmig, spitz, scharlachroth und bildet in der Regel nur einen einzigen Samen aus*).

*) Abbildungen der Pflanze finden sich in: Cavanilles Disser-

Dass der Cocastrauch in Bolivien und Peru einheimisch, ist wohl kaum einer Frage unterworfen; allein eine genauere Bestimmung der Localitäten dürfte bei der allgemeinen Cultur, die demselben in beiden Ländern zu Theil wird, kaum anzugeben sein. Er liebt vor allem feuchte, warme Plätze an felsigen Abhängen in den subandinen Regionen und wächst in Peru vorzugsweise in den Provinzen Guamancha, Huanuco und Guamalies, indessen wohl mehrentheils verwildert. In dem grossartigsten Maassstabe wird die Pflanze aber in Bolivien und Peru angebaut; sie liefert eines der werthvollsten Handelsproducte jener Staaten. Auch in Brasilien wird sie in einigen Gegenden nach v. Martius Mittheilungen cultivirt. In den ersteren Staaten wird sie von den Indianern *Cuca*, von den Spaniern *Coca* genannt; in Brasilien dagegen von den Indianern mit dem Namen *Ypadú* bezeichnet *).

Cultur, Gebrauch und Wirkung der Blätter.

Zur Erweiterung unserer Kenntnisse in Bezug auf Cultur, Gebrauch und Wirkung der *Coca*, haben die vortrefflichen und ausführlichen Schilderungen, die wir Pöppig**) und in neuerer Zeit v. Tschudi***) und Weddell†) verdanken, wesentlich beigetragen, obgleich sie in ihren Urtheilen über dieselbe keineswegs völlig übereinstimmen.

Die angepflanzte *Coca* wird immer in einer Art von Setzbeeten (*almaciga*), die sehr feucht gehalten werden

tatio botan. octava; Ruiz et Pavon, Flora Peruana; Tafel 398; Hooker, companion to the botanical magazine Vol. 2. 25 und v. Martius, a. a. O.

*) Siehe auch Peckolt, Brasilianische Nutz- und Heilpflanzen im Archiv der Pharm. Bd. 153. 1. 1860. D. R.

**) Pöppig, Reise in Chili, Peru und auf dem Amazonenstrom, Bd. 2.

***) v. Tschudi, Peru. Reiseskizzen aus den Jahren 1838—1842, Bd. 2. 299.

†) Weddell, Voyage dans le nord de la Bolivie, 1853. Seite 514.

müssen, aus Samen gezogen. Nach etwa 14 Tagen gehen die jungen Pflanzen auf, die in diesen Beeten stets feucht gehalten und vor den brennendsten Sonnenstrahlen geschützt bis zum folgenden Jahre verbleiben und dann, nachdem sie eine Höhe von 40 — 50 Centimeter erreicht haben, in das besonders für ihre Aufnahme vorbereitete Erdreich gesetzt werden. In der Regel wählt man zu solchen Anpflanzungen, welche *Cocals* heissen, Bergabhänge. Zu den wesentlichsten Bedingungen einer üppigen Vegetation gehört vor allen Dingen eine richtig geleitete Bewässerung, Ausrottung des sich in Menge ansiedelnden Unkrautes und Schutz der jungen Pflanzen vor den glühenden Sonnenstrahlen. Der letztere wird in verschiedener Weise erreicht, entweder durch das Dazwischensäen von Mais, oder indem zwischen zwei Reihen von Pflanzen jedesmal eine kleine Erdmauer errichtet wird. Bei Anwendung dieser Sorgfalt giebt ein Cocal im dritten Jahre seine erste Ernte. Die geschätztesten Blätter sind immer die von jüngeren 3 — 6jährigen Pflanzen, doch pflegt man die Pflanzen erst nach längeren Jahren, nach v. Tschudi in 10—12, nach Weddell selbst erst nach etwa 40 Jahren, durch neue zu ersetzen. Die Zahl der Ernten hängt von der Sorgfalt, mit der die Cocals gepflegt werden, ab; durchschnittlich pflegt man die Pflanzen 2 — 3mal jährlich ihrer Blätter zu berauben, und hält sie für die Einsammlung geeignet, wenn sie beim Biegen leicht brechen. Es geschieht diese Blattlese ebenfalls mit grosser Vorsicht, um die Pflanzen nicht zu sehr leiden zu lassen. Die Blätter werden sofort auf Tücher ausgebreitet, vorsichtig und rasch an der Luft unter Mitwirkung der Sonne getrocknet, dann in Säcke oder Kisten fest verpackt und so versandt. Die Gesamtmenge der producirtten Blätter lässt sich allerdings nur schwer selbst annähernd berechnen, doch ist sie von v. Bibra *) auf etwa 30 Millionen Pfund im trocknen

*) v. Bibra, Die narkotischen Genussmittel und der Mensch.

Zustande geschätzt, und ihre Consumentenzahl auf etwa 10 Millionen veranschlagt.

Der Geruch der frisch getrockneten Cocablätter wird von v. Tschudi als theearartig und in grossen Mengen beisammen als etwas betäubend bezeichnet. Beide Eigenthümlichkeiten, die überdies Gewähr für die Frische und die Sorgfalt, die beim Trocknen verwandt worden ist, leisten, nahm auch ich an dem Materiale, welches ich zu meinen Untersuchungen benutzte, wahr.

Die Sitte des Cocakauens ist vorzugsweise auf die arbeitende Classe der Bevölkerung, also namentlich auf die Indianer beschränkt, doch kommt es auch nicht selten vor, dass Eingewanderte sich dieselbe ebenfalls, trotz der allgemeinen Verachtung, mit der sie von den Gebildeteren jener Länder bestraft werden, aneignen.

Jeder Indianer führt einen Vorrath an trocknen Cocablättern in einer ledernen Tasche (*chuspa*), in der sich zu gleicher Zeit meistens ein kleiner Flaschenkürbis mit gebranntem und gepulvertem Kalk befindet, mit sich. Drei bis viermal täglich ruhen diese Leute von ihrer schweren Arbeit aus, um zu kauen (*chacchar* oder *aculliar*). Sie befreien zu diesem Zweck die Blätter sorgfältig von der Mittelrippe, und führen von ihnen so lange zum Munde und kauen, bis dieselben sich zu einer Kugel zwischen den Zähnen zusammengeballt haben. Dann stecken sie ein befeuchtetes Hölzchen in den gebrannten Kalk, um das an dem Stäbchen haften bleibende Pulver mit einer gewissen Geschicklichkeit, ohne damit die Lippen zu berühren, mitten in den zerkaute Blattballen zu führen, wiederholen dies so oft, bis letzterer den ihnen angenehmen Geschmack in richtiger Weise entwickelt, und kauen ihn nun so lange, bis er seinen Geschmack verloren hat; den sich hierbei reichlich absondernden Speichel werfen sie nur zum geringen Theile aus, die grösste Menge verschlucken sie. Statt des gebrannten Kalkes wird in den südlicheren Landestheilen die Asche der Quinoa (*Chenopodium Qui-*

*nu*a) angewandt, die, nachdem ihr irgend ein Bindemittel, z. B. geriebene Kartoffeln, zugesetzt worden ist, in länglich runde, glatte, etwa 2 — 3 Zoll lange Kuchen geformt wird. Die getrockneten glatten Kuchen werden *Llipta*, *Tocera* oder *Tonra* genannt. Zum Gebrauche werden kleine Stückchen davon abgebrochen und dem *Acullico* beim Kauen zugefügt.

Der Geschmack der *Coca* ist auch für den daran nicht gewöhnten Gaumen nicht unangenehm. Wie schon der Geruch, so zeigen die Blätter auch im Geschmack Aehnlichkeit mit den unbedeutenderen Theesorten, zugleich etwas bitterlich, aromatisch und die Speichelabsonderung nicht unbedeutend anregend. Durch Zusatz von etwas gebranntem Kalk habe ich den Blättern keinen angenehmeren Geschmack abgewinnen können.

Ihren Wirkungen nach gehören die *Cocablätter* zu den narkotischen Mitteln. In kleineren Mengen erhöhen sie die Nerventhätigkeit, steigern das Gehirnleben und zeigen fast an das Wunderbare und Unglaubliche grenzende stimulirende Eigenschaften, wodurch sie für die arbeitenden Indianer, die oft neben den sauersten angestrengtesten Arbeiten nur äusserst kümmerliche Nahrung erhalten, fast unentbehrlich werden, Ihnen ist das *Cocakauen* so sehr zum Bedürfniss geworden, dass sie viel lieber ihre eigentliche Nahrung im Stiche lassen, ehe sie sich dazu verstehen würden, dieses Genusses zu entbehren. Es ist deshalb in allen Gegenden jener Länder Sitte, dass den Arbeitern täglich drei bis viermal etwa eine halbe Stunde Zeit gegönnt wird, um ihre geliebte *Coca* zu kauen, ein Genuss, den sie durch darauffolgendes Rauchen einer *Papiercigarre* zu krönen pflegen. Dann gehen sie neugestärkt und mit frischem Muthe wieder an ihre Arbeit, ohne weitere Nahrung zu sich genommen zu haben. Die durchschnittliche Menge, die ein Arbeiter in einem Tage verbraucht, beträgt 2—3 Loth; nur bei festlichen Gelegenheiten steigern sie diese Menge auf das Doppelte.

Am auffallendsten aber treten ihre stimulirenden Wirkungen in den Schilderungen hervor, die Tschudi*) und in neuester Zeit Scherzer**) geliefert haben. Ersterer theilt z. B. mit, dass er einen Indianer fünf Tage und fünf Nächte hindurch zu sehr mühevollen Ausgrabungen in Peru benutzt habe, und dass dieser während der Zeit durchaus keine Speise zu sich genommen und selbst des Nachts nur zwei Stunden sich der Ruhe hingeeben habe. Dabei kaute er aber unaufhörlich Coca, und gebrauchte davon alle zwei bis drei Stunden ein Loth. Nach Vollendung der Arbeit begleitete dieser Mann, ohne Nahrung zu sich zu nehmen, v. Tschudi noch während eines zweitägigen Rittes 23 Leguas weit über die Hochebenen, indem er neben dessen Maulthiere herlief, sich nur zum Chacchar Ruhe gönnend. Nach allen diesen Strapazen erbot er sich noch, alle die Mühseligkeiten, ohne zu essen, von Neuem zu erdulden, wenn er nur genug Coca erhielt!

Einen ähnlichen Fall erzählt Scherzer, wo ein Indianer die 83 Leguas (249 engl. Meilen) betragende Entfernung von La Paz nach Tacna in 4 Tagen zurücklegte. Dort rastete er einen Tag und trat dann seine Rückreise an, auf der er einen 13,000 Fuss hohen Berg zu übersteigen hatte. Diese führte er in 6 Tagen aus. Während dieser angestrengten Fussparthie hatte der indianische Bote nichts zu sich genommen, als etwas gerösteten Mais und Cocablätter, die er bei sich führte.

Ausserdem soll die Coca nach den Behauptungen der Indianer ein vortreffliches Mittel gegen Athmungsbeschwerden bei anhaltendem Bergsteigen darbieten, eine Wirkung, die auch v. Tschudi an sich selbst erprobt hat. Auch dieser fühlte stets eine grosse Sättigung nach dem Aufgusse der Blätter, ohne indes wie andere Reisende Symptome von Gehirnreiz, Unbehaglichkeit

*) v. Tschudi, Reiseskizzen aus Peru.

**) Ausland, Jahrgang 1860. Nr. 7. S. 151.

und Aufregung empfunden zu haben, doch glaubt er, dass dies vielleicht daher rühre, weil er sich eines solchen Aufgusses nur in höheren Gebirgsgegenden bedient habe.

Es fällt denen, die sich einmal der Gewohnheit des Cocakauens hingegeben haben, unendlich schwer, sie wieder abzulegen, noch schwerer als es in unseren Gegenden den Verehrern des Tabacks als Rauch- oder Kaumittel wird.

Der mässige Genuss scheint nach allen neueren Beobachtungen nicht schädlich auf die Gesundheit zu wirken, v. Tschudi glaubt sogar das Gegentheil annehmen zu dürfen und unterstützt seine Meinung durch das hohe Alter vieler Indianer bei vollkommen erhaltenen Geisteskräften. Wäre ein mässiger Genuss wirklich schädlich, so würde allerdings ein Alter von 130 Jahren, wie es bei den Indianern in Peru nicht selten vorkommen soll, damit nur schwer zu vereinigen sein.

Pöppig*) dagegen schildert die Wirkungen der Blätter mit sehr viel schwärzeren Farben und spricht über diese Sitte ein vollständiges Verdammungsurtheil aus. Darin sind indess alle Reisende einig, dass der unmässige Genuss der Blätter allerdings die traurigsten Folgen nach sich ziehe, Folgen wie wir sie leider auch in der Heimath in ähnlicher Weise aus dem übermässigen Genusse von Spirituosen entspringen sehen. Alle, die Coca kauen, haben eine höchst unangenehme Ausdünstung, einen übelriechendem Athem, blasse Lippen und Zahnfleisch, grüne stumpfe Zähne und einen ekelhaften schwärzlichen Saum um die Mundwinkel. Die eingefeischten Cocakauer, die sog. Coqueros, sind leicht an ihrem unsichern, schwankenden Gange, an der fahlen Gesichtsfarbe, den hohlen, glanzlosen, von violettbraunen Kreisen umgebenen Augen, an den zitternden Lippen

*) Pöppig, Reise in Chili, Peru und auf dem Amazonenstrome. Bd. 2.

und unzusammenhängenden Reden, an ihrem stumpfen apathischen Wesen erkenntlich. Ihr Charakter ist dabei misstrauisch, unschlüssig, falsch und heimtückisch, sie altern ausserordentlich rasch, ihre Geisteskräfte sinken mehr und mehr, und wenn sie wirklich ein höheres Alte erreichen, fallen sie meistens dem Blödsinn anheim.

v. Tschudi ist wohl der erste gewesen, der, wie in neuester Zeit auch Scherzer, wiederholt darauf hingewiesen hat, dass die Einführung der Coca in Europa wahrscheinlich mit günstigem Erfolge begleitet sein würde. Beide machen den Vorschlag, sie überall in Anwendung zu bringen, wo die menschlichen Kräfte durch aussergewöhnliche Strapazen in Anspruch genommen werden. Vor allem würde sich die Einführung vielleicht bei der Marine eignen. Die Coca würde in der Hand umsichtiger Capitaine wahrscheinlich dahin führen, dem viel widerlicheren Kauen des Tabacks ein Ziel zu setzen, und würde bei vorkommenden Unglücksfällen, wie Scherzer gewiss mit Recht hervorhebt, dazu dienen, die grosse Anzahl Gescheiterter, die aus Mangel an Nahrung und Entkräftung zu Grunde gehen, zu verringern. In ähnlicher Weise würde auch die Coca in Kriegsfällen von Nutzen sein können, da sicherlich recht oft der unglückliche Ausgang einer Schlacht nur der Erschöpfung der Soldaten durch Strapazen zuzuschreiben ist. Gewiss ist dies eine Frage, die den Staatslenkern Ursache zur ernstesten Erwägung werden sollte.

Zu der Beantwortung einer zweiten Frage, ob sich die Blätter zur Einführung in den Arzneischatz eignen, bedarf es natürlich vorhergehender sehr sorgfältiger Studien derselben in physiologischer und chemischer Beziehung. Unendlich lieb sollte es mir sein, wenn ich durch die folgenden Mittheilungen über einige neue chemische Bestandtheile derselben dazu beigetragen hätte, diese Frage ihrer Lösung etwas näher geführt zu haben.

Chemische Untersuchung der Cocablätter.

Ogleich die oben geschilderten merkwürdigen Wirkungen wenigstens theilweise schon früh in Europa bekannt waren, so hat es doch sehr lange gedauert, ehe eine selbst oberflächliche chemische Untersuchung der Cocablätter angestellt worden ist. Es findet dies darin seinen Grund, dass die Blätter, trotz des ungeheuren Verbrauchs in ihrem Heimathlande, doch nur äusserst selten nach Europa gelangten, vielleicht ausschliesslich nur von Reisenden, welche jene Gegenden besucht hatten und die sie in kleiner Menge mitbrachten, um später als Raritäten Sammlungen einverleibt zu werden. Auch die wenigen Untersuchungen, die während der letzten sieben Jahre mit denselben ausgeführt worden sind, haben unsere Kenntniss nur wenig gefördert; die Quantität, über die zu diesem Zwecke verfügt werden konnte, war stets zu gering, um in ihnen eigenthümliche Verbindungen, von denen die Wirkungen bedingt sein konnten, nachzuweisen.

Die ersten Versuche, die zu diesem Zwecke angestellt wurden, rühren v. Wackenroder *) her. Die Menge, die dieser zu seinen Untersuchungen verwandte, betrug aber nur etwa 1 Gramm. Die Blätter wurden zunächst mit kaltem 84 proc., und darauf mit kochendem Alkohol ausgezogen. Beide Auszüge waren stark grün gefärbt; aus dem heissbereiteten schied sich beim Erkalten etwas Wachs aus. Nach der Abdestillation des grössten Theiles des Alkohols blieb ein stark grün gefärbter Rückstand, der auf Lackmuspapier ohne Wirkung blieb. Gegen Reagentien verhielt sich die Lösung folgendermaassen: Hausenblase gab eine gelbweisse Fällung, Eisenchlorid erzeugte eine schmutzig grüne Färbung und auf Zusatz von essigsauerm Natron einen braunen Niederschlag; salpetersaures Quecksilberoxydul und salpetersaures Quecksilberoxyd brachten weissliche Niederschläge

*) Archiv d. Pharm. 2. Reihe. Bd. 75. 23.

hervor; essigsäures Bleioxyd gab eine gelbgraue Fällung und schwefelsäures Kupferoxyd bewirkte eine nur schwache Trübung. Chlorcalcium, Kalkwasser, Blutlaugensalz und Eichengerbsäure veränderten die Flüssigkeit nicht. Durch diese Reactionen war die Gegenwart einer sog. eisengrünenden Gerbsäure sehr wahrscheinlich geworden. Ein gänzlich negatives Resultat lieferten die Versuche, die Wackenroder mit der wässerigen Abkochung der durch Alkohol schon extrahirten Blätter anstellte; nur sog. Extractivstoff wurde darin aufgefunden. Obgleich Wackenroder schon nach diesen wenigen Beobachtungen die gewagte Hypothese aufstellte, dass die Wirksamkeit der Blätter in einem Gehalte an Gerbstoff, in Verbindung mit einem schwachen Aroma, gesucht werden müsse, giebt er doch auch zu, dass möglicherweise noch ein stickstoffhaltiger Pflanzenstoff in ihnen enthalten sein könne, der neben den eben genannten einen Theil der Wirkungen in ähnlicher Weise wie das Thein im Thee ausübe.

Etwa zu gleicher Zeit wurde von Johnston*) die Ansicht ausgesprochen, dass der wirksame Bestandtheil der Blätter eine durch Aether ausziehbare, eigenthümliche harzartige Substanz sei, welche flüchtig und stark riechend sei. Ueber diese ist indess nichts Näheres angegeben.

Zwei Jahre später veröffentlichte Gaedcke**) eine Untersuchung, die mit einer etwas grösseren Menge von Blättern, nämlich mit 2 Unzen, ausgeführt worden war. Gaedcke zog dieselben erst mit kaltem, dann mit kochendem Wasser aus, fällte beide so erhaltene Flüssigkeiten, von denen die zweite durch Kochen gewonnene heller war, einzeln mit einer Bleizuckerlösung, filtrirte von dem dadurch entstandenen Niederschlage ab und versuchte, ob nach Ausfällung des überschüssigen Bleies

*) Chemical Gazette 1853, pag. 438.

**) Archiv der Pharm. 2. Reihe. Bd. 82. pag. 141.

durch Schwefelwasserstoff und Concentration des Filtrates durch Eindampfen aus dem Rückstande sich Krystalle erhalten liessen. Dies gelang ihm indess nicht. Dagegen erhielt er durch Behandeln eines kleinen Theils der Lösung mit weinsaurem Kupferoxydkali eine Fällung von Kupferoxydul und schliesst daraus auf die Gegenwart von Zucker. Der Rest der Lösung stellte nach dem Eindampfen zur Trockne ein bitteres, sehr hygroscopisches Extract dar, welches mit Alkohol behandelt und filtrirt wurde. Das ziemlich weit eingedampfte und der Ruhe überlassene Filtrat lieferte ebenfalls keine Spur von Krystallen. Eben so wenig konnte aus einem alkoholischen Extracte der mit Wasser ausgekochten und getrockneten Blätter etwas Krystallisirbares abgeschieden werden; es blieb dabei eine wachsartige, von Chlorophyll grün gefärbte Masse zurück, die nicht weiter untersucht wurde. Der durch Bleizucker in der wässerigen Abkochung erhaltene Niederschlag wurde mit Schwefelwasserstoff zersetzt und die vom Schwefelblei abfiltrirte Flüssigkeit mit Reagentien zusammengebracht. Die Reactionen waren dieselben, wie sie schon früher Wackenroder erhalten hatte, und damit also nur die Gegenwart einer eisengrünenden Gerbsäure bestätigt.

Von der Voraussetzung ausgehend, dass die Coca bei ihren in mancher Hinsicht den Wirkungen des Kaffees und Thees so nahe stehenden Eigenthümlichkeiten entweder Thein selbst oder einen diesem sehr nahe stehenden Körper vielleicht enthalten könne, versuchte Gaedcke endlich noch das von Stenhouse*) angegebene Verfahren zur Entdeckung des Theins, das bekanntlich auf der Flüchtigkeit desselben beruht. Er erhitzte deshalb das Extract in einer Retorte, wobei sich bald Dämpfe entwickelten, von denen angegeben wird, dass sie deutlich denselben Geruch gezeigt hätten, wie er den gebrannten Kaffeebohnen eigenthümlich sei.

*) Annalen der Pharm. Bd. 45. pag. 366 und Bd. 46. pag. 227.

Zugleich destillirte eine geringe Menge einer öligen, brenzlich riechenden Flüssigkeit über. Nach dem Erkalten zeigten sich im Halse der Retorte kleine, nadel-förmige Krystalle, deren Natur indess bei der geringen Menge und der daraus folgenden Unmöglichkeit, sie durch Umkrystallisiren von den brenzlichen Producten zu befreien, nicht bestimmt werden konnte. Der einzige mit ihnen angestellte Versuch war der, dass sie zuerst mit einem Tropfen rauchender Salpetersäure und darauf mit Ammoniak behandelt wurden, um nun einen etwaigen Farbenwechsel zu beobachten. Thein lässt unter diesen Umständen eine hellpurpurrothe Färbung entstehen. Gaedcke erhielt allerdings eine rothe Färbung, hält indess die Reaction nicht für genügend, um mit Sicherheit auf Thein zu schliessen, und hat deshalb diesen Krystallen den Namen Erythroxylin beigelegt.

In neuerer Zeit hat sich endlich noch Maclagan*), der Entdecker des Bebeerins, mit der Aufsuchung eines Alkaloides in den Cocablättern beschäftigt, scheint aber trotz der schon erhaltenen interessanten Resultate dieselben später nicht weiter verfolgt zu haben. Maclagan ging von der Voraussetzung aus, dass in den Blättern ein flüchtiges Alkaloid enthalten sein könne, und versuchte deshalb durch Destillation derselben mit alkalihaltigem Wasser eine Base abzuscheiden. Allein statt dessen erhielt er nur ein ekelhaft riechendes und stark ammoniakalisches Destillat, aus dem er keine Base abzuscheiden vermochte.

Er versuchte darauf durch Behandlung der Blätter mit schwefelsäurehaltigem Alkohol eine Base auszuziehen. Dieser Auszug wurde zuerst mit Kalkhydrat behandelt, bis die saure Reaction in eine alkalische übergegangen war, darauf mit Schwefelsäure genau neutralisirt, der Alkohol abdestillirt, der Rückstand mit Wasser

*) Journal de chimie et de pharmacie. Bd. 29; pag. 102 und Wiggers, Jahresbericht 1857.

behandelt, filtrirt und mit kohlen-saurem Kali bis zur alkalischen Reaction versetzt. Die Flüssigkeit erhielt dadurch einen an Nicotin erinnernden Geruch. Sie wurde nun mit Aether geschüttelt und dieser hinterliess nach der Decantation und langsamen Verdunstung einen ölförmigen Körper von stark alkalischer Reaction, der nicht bitter schmeckte, aber auf der Zunge eine leichte Betäubung hervorbrachte. Niemals konnte er eine Krystallbildung wahrnehmen. Dagegen wird von ihm darauf aufmerksam gemacht, dass die wässerige mit Salzsäure versetzte Lösung mit Platinchlorid einen gelben, in kochendem Wasser löslichen Niederschlag gebe, und dass es deshalb wahrscheinlich sei, dass sich in der Coca ein flüchtiges Alkaloid finde.

In neuester Zeit ist von Tschudi*) angegeben worden, dass von einem Apotheker Pizzi in La Paz ein Alkaloid in der Coca entdeckt sei. Auf den Wunsch des Herrn Ober-Med.-Raths Wöhler übersandte ihm v. Tschudi eine kleine Portion desselben, das ihm Pizzi selbst eingehändigt hatte, allein eine von mir ausgeführte Analyse bestätigte die von Herrn O.-Med.-Rath Wöhler ausgesprochene Vermuthung, dass es Gyps sein möchte, vollkommen. Nur eine Spur eines organischen Körpers konnte ich durch Erhitzen in einer unten zugeschmolzenen Glasröhre durch den Geruch entdecken. v. Tschudi hat seine irrthümliche Angabe über dies vermeintliche Alkaloid bereits selbst berichtigt.

Darstellung eines Alkaloides.

Von den angeführten Untersuchungen und Beobachtungen sind offenbar die von MacLagan angestellten die wichtigsten und interessantesten, und deshalb glaubte ich diese auch zunächst wiederholen und prüfen zu müssen, ehe ich mich anderer Methoden zur Aufsuchung eines Alkaloides bediente.

*) Sitzungsberichte der k. k. Akad. der Wissenschaften. Math. naturw. Classe. Bd. 34. Nr. 5.

Zu diesem Zwecke wurden 200 Gramm der zerschnittenen Blätter mit so viel 85 proc. Alkohol, dem vorher $\frac{1}{50}$ Schwefelsäure zugemischt war, in einem Kolben übergossen, dass erstere davon vollständig bedeckt erschienen, und darauf einer viertägigen Digestion bei ungefähr $+ 40^{\circ}$ unterworfen. Die darauf durch Coliren und Auspressen von den Blättern getrennte dunkel grünlichbraune Tinctur zeigte noch eine ziemlich saure Reaction. Die Farbe der Blätter war nach dem Auspressen eine hellgrünliche geworden und nach dem Trocknen zeigten sie nur noch einen so unbedeutenden Geschmack, dass eine wiederholte Extraction mir unnöthig erschien. Dagegen wurden sie nach dem ersten Auspressen noch einmal mit Alkohol durchtränkt und abermals ausgepresst.

Beide vereinigte und filtrirte Auszüge wurden darauf mit einem dünnen Brei von frisch bereitetem Kalkhydrat im starken Ueberschuss versetzt und damit unter öfterem Umschütteln 24 Stunden bei gewöhnlicher Temperatur in Berührung gelassen. Gleich nach dem Zumischen des Kalks bemerkt man, wie sich auf demselben ein Theil des Farbstoffs niederschlägt und ersterer dadurch eine schmutzig grünlichbraune Farbe erhält. Uebrigens setzt sich dieser Niederschlag immer ziemlich rasch ab, so dass man den grössten Theil der nur schwach alkalischen Tinctur mit einem Heber leicht abziehen kann. Der Rest wurde von dem Kalk abfiltrirt und mit der übrigen Flüssigkeit vermischt; der gefärbte Kalkrückstand dagegen nach dem Auswaschen mit kaltem Alkohol auf die unten angegebene Weise weiter untersucht.

Nach vorsichtiger Neutralisation der Tinctur mit verdünnter Schwefelsäure wurde der grösste Theil des Alkohols durch Destillation wieder gewonnen, der Rückstand zuletzt im Wasserbade bis zur dünnen Syrupconsistenz und bis zur Verjagung alles Alkohols verdampft und noch warm mit etwa der 20fachen Menge destillirten

Wassers behandelt. Durch diesen Zusatz schied sich eine tief dunkelschwarzgrüne, harzartige Masse aus, die sich nach einigem Stehen zähflüssig auf dem Boden der Schale vereinigte, so dass mit Leichtigkeit die hellgelbbraune überstehende wässrige Lösung abgegossen und durch Filtration rein gewonnen werden konnte. Die Behandlung der harzigen Masse mit Wasser wiederholte ich noch einige Male und fügte die so gewonnenen Lösungen dem ersten Filtrate hinzu.

Befand sich in dem so dargestellten Auszuge nun wirklich ein Alkaloid, welches die Eigenschaft der meisten dieser Körper, in Wasser sehr schwer löslich zu sein, theilte, als schwefelsaures Salz, so musste auf Zusatz eines Alkalis ein Niederschlag oder eine Trübung entstehen. Ich wandte zuerst ebenfalls, wie früher schon MacLagan, kohlen-saures Natron an und erhielt dadurch nicht allein eine Flüssigkeit, die, wie der eben genannte Chemiker schon bemerkt, einen eigenthümlichen, an Nicotin etwas erinnernden Geruch besass, sondern auch einen dunkelbraunen Niederschlag. Die Farbe der Flüssigkeit wurde tief dunkelroth. Man nimmt diese Operation am besten in einem Stöpselcylinder vor, der nach dem Zusatz des kohlen-sauren Natrons etwa zu $\frac{3}{4}$ gefüllt ist, um in diesem sogleich die nun folgende Behandlung der alkalischen Lösung mit Aether ausführen zu können. Ich wandte zu meinen Versuchen so viel an, dass dieser nach mehrmaligem kräftigem Durchschütteln eine 1—2" hohe Schicht über der wässrigen Flüssigkeit bildete. Die stark gelb gefärbte Aetherschicht wurde darauf mittelst eines Hebers in einen Kolben gebracht, durch neuen Aether wieder ersetzt und nochmals wie vorher behandelt. Sämmtliche so gewonnene ätherische Lösungen wurden nun einer vorsichtigen Destillation unterworfen. Gegen das Ende derselben zeigten sich an den Wänden des Kolbens gelbbraunliche, ölige Streifen. Der Rückstand, der zur freiwilligen Verdunstung des Restes von Aether in eine flache Glasschale gebracht wurde, reagirte

ziemlich stark alkalisch und hinterliess einen gelbbraunlichen Firniss, der sich nach Verlauf von 24 Stunden zum grossen Theile in eine völlig krystallinische Masse verwandelt hatte. Die äussere Gestaltung der Krystall-Aggregate ist nicht immer eine gleiche, gewöhnlich zeigt sie sich strauchartig oder ringartig, seltener von einem Punkte aus nach allen Seiten hin strahlig.

Mit der Loupe erkennt man leicht, dass der bei weitem grösste Theil der Krystalle farblos ist, dass sie aber alle mechanisch durch eine fremde färbende, gelbbraunliche Substanz verunreinigt sind. In dieser unreinen Gestalt besitzt die Masse einen widerwärtigen, fast betäubenden Geruch. Die Ausbeute, selbst von diesem rohen Product, ist nur eine geringe; sie beträgt etwa $\frac{1}{4}$ Proc. der angewandten Blätter.

In Wasser ist das gefärbte Alkaloid, denn dass es ein solches in der That ist, wird aus meinen weiteren Angaben hervorgehen, fast ganz unlöslich; Alkohol und Aether dagegen lösen es mit Leichtigkeit auf.

Die weitere Reinigung des Cocaïns, diesen Namen möchte ich für das Alkaloid vorschlagen, ist mit grösseren Schwierigkeiten verbunden, als bei den meisten anderen ähnlichen Körpern. Alle Versuche, die färbende, harzartige, riechende Beimengung durch Thierkohle zu entfernen, schlugen vollkommen fehl. Eben so wenig konnten durch mehrmaliges Umkrystalliren aus Alkohol reine Krystalle erhalten werden, da bei der Neigung des Alkaloides, aus dieser Lösung sich fast ausschliesslich an dem Niveau der Flüssigkeit, an den Wänden hinaufkriechend, auszuscheiden, diese Krystallkrusten immer wieder durch jenen färbenden Körper verunreinigt werden. Nach noch mehreren anderen eben so fruchtlosen Versuchen wandte ich endlich eine Methode an, die mich allerdings zum Ziele führte, aber doch den Fehler hatte, dass ich stets nur etwa drei Viertheile des angewandten gefärbten Cocaïns rein erhielt. Diese Methode stützt sich auf die Eigenschaft des Cocaïns, in Alkohol schwerer löslich zu

sein als der Farbstoff. Das gefärbte Alkaloid wurde deshalb unter Zusatz von wenig starkem Alkohol zu einem Brei zerrieben, dieser auf ein Filtrum gebracht und mit kaltem Alkohol so lange ausgewaschen, als das Filtrat noch gefärbt war. Es geht dabei allerdings ein grosser Theil des Cocaïns wieder in Lösung, allein der Rückstand wird schneeweiss erhalten.

Bei späteren Darstellungen habe ich die Reinigung noch dadurch erleichtert, dass ich das gefärbte Cocaïn in Aether löste und diesen mit etwas Schwefelsäure enthaltendem Wasser schüttelte. Das sich bildende schwefelsaure Alkaloid löst sich vollständig in dem Wasser auf, während der grösste Theil des Farbstoffes im Aether gelöst bleibt. Ein kleiner Theil des Farbstoffes bleibt aber hartnäckig mit dem Cocaïn verbunden und der Versuch, durch öfteres Schütteln der wässerigen Lösung mit Aether dasselbe von dem Farbstoff völlig zu befreien, schlug eben so fehl, als der, durch Ausfällung mit kohlensaurem Natron, Schütteln mit Aether und Behandeln der ätherischen Lösung mit neuem schwefelsäurehaltigen Wasser es rein zu erhalten. Die wässrige Lösung, welche das Cocaïn als schwefelsaures Salz enthält, wird deshalb am besten mit kohlensaurem Natron gefällt, rasch filtrirt und der Rest des Farbstoffes wie oben durch Verdrängung mittelst Alkohol entfernt. Indem man das gefärbte Filtrat wieder zur Krystallisation bringt und es von Neuem mit wenig Alkohol behandelt, gelingt es nach und nach, fast alles darin enthaltene Cocaïn rein weiss zu erhalten.

Sowohl aus reinem Alkohol wie aus reinem Aether erhält man das Cocaïn niemals in einigermaassen gut ausgebildeten oder einzelnen Krystallen, sondern meistens entstehen dicht über dem Niveau der Lösung anfangende, an der Wandung des Gefässes sich hinaufziehende, krystallinische Krusten. Nach mehreren Versuchen, dasselbe in schöneren einzelnen Krystallen oder Krystallgruppen zu erhalten, fand ich das Verfahren, es aus mit Wasser

verdünntem Alkohol, ohne künstliche Beförderung der Verdunstung durch Wärme krystallisiren zu lassen, ein Verfahren, welches schon bei mehreren Alkaloiden mit Glück angewandt ist, als das zweckmässigste. Die mit Wasser versetzte alkoholische Lösung in weiten Gläschälchen der Verdunstung überlassen, scheidet schon nach einigen Tagen durchsichtige, farblose, geruchlose, bisweilen ziemlich grosse, aber selten vollständig ausgebildete Prismen ab, deren nähere krystallographische Bestimmung ich noch nicht ausführen konnte. Aus der Mutterlauge erhält man nach dem Abgiessen und Abtropfen von den gebildeten von Neuem, aber in der Regel kleinere Krystalle.

(Fortsetzung folgt.)

Notiz über die das ätherische Senföl liefernden Substanzen;

von

Prof. Dr. Ludwig in Jena.

Ich habe im Verein mit meinem zweiten Assistenten, Herrn W. Lange aus Bramsche in Hannover, aus dem Samen des schwarzen Senfs durch Ausziehen des gepulverten Samens mit Spiritus von 80 Volumprocent, Abdestilliren des Weingeistes, Zusatz von Wasser, zweimaliges Behandeln mit Thierkohle, Ausziehen der Thierkohle mit heissem Weingeist und Verdunsten desselben eine durchaus nicht krystallisirende Masse erhalten, die zu einem helleren oder dunkler gelben Firniss eintrocknete, unlöslich in Aether war. Die Lösung dieser Substanz röthete deutlich das Lackmuspapier, zeigte aber die sonstigen Reactionen der Alkaloide, namentlich wurde sie rothbraun gefällt durch Jodwasser, sie gab Niederschläge mit Galläpfelaufguss, Quecksilberchlorid, Platinchlorid (käsiger gelber Niederschlag), Goldchlorid (röthlicher Niederschlag, nach und nach purpurroth werdend),