gelbe Flüssigkeit erhalten würde, die zu vorstehendem Zwecke völlig unbrauchbar wäre.

Ueber Thein und seine Darstellung; von Dr. J. Stenhouse.

Das Verfahren, das ich zur Bereitung des Theins angewandt habe und welches eben so leicht auszuführen als ergiebig ist, besteht in folgendem: Eine Abkochung von Thee wird zuerst mit einem geringen Ueberschuß von essigsäurem Bleioxyd versetzt, welches den Gerbstoff und fast den ganzen Gehalt an färbenden Materien niederschlägt. Man filtrirt heiß und verdampft das Filtrat zur Trockne, wo man eine dunkelgelbe Masse erhält, die mit Sand innig gemengt und in Mohrs Apparat zur Sublimation von Benzoësäure gebracht wird. Diesen erhitzt man 10 — 12 Stunden lang mäßig in einem Sand- oder besser Metallbad, wo das Thein in schönen weissen, wasserfreien Krystallen sublimirt; es lagert sich auf dem Papier ab, welches zu diesem Zweck den Topf bedeckt. Man hat hierbei nur zu beobachten, daß die Temperatur nicht zu hoch steigt, da die Krystalle um so feiner und der Quantität nach reichlicher ausfallen, je langsamer die Operation geleitet wird. In verschiedenen Versuchen erhielt ich nachstehende Mengen:

I. Ein Pfd. grüner Haysan-Thee gab 72 Gran vollkommen weisses Thein und 2 Gran schwach gefärbtes, in allem 74 Gran = 1,05 pCt.

II. 8 Unzen schwarzer Congo-Thee gaben 34,5 Gran reines und 1,5 Gran unreines Thein = 36 Gran = 1,02 pCt.

III. 6 Unzen schwarzer Assam-Thee gaben 36 Gran Thein = 1,37 pCt.

IV. Ein Pfd. wohlfeiler grüner Thee »Iwankay« genannt

gab 69 Gran = 0,98 pCt Thein. Die Sublimation geschah hierbei etwas zu rasch, da sonst wahrscheinlich etwas mehr erhalten worden wäre.

Wir besitzen 4 Bestimmungen von Thein in verschiedenen Theesorten von Mulder. In chinesischem Haysan-Thee fand er 0,43 pCt. Thein, im Congo-Thee 0,46 pCt., im japanischen Haysan 0,60 und im japan. Congo 0,65 pCt. — Mulder kochte den filtrirten Theeabsud mit Bittererde, verdampfte zur Trockne und zog das Thein aus der trocknen Masse mit Aether aus. Ich habe dieses Verfahren mehrmals wiederholt und fand es sehr mühsam und nicht besonders ergiebig, außerdem sind immer mehrere Krystallisationen nöthig, was wegen des hohen Preises des Aethers in Großbritannien ein zu beachtender Umstand ist.

Von der Gegenwart des Theins hängt, wie ich glaube, der bittere Geschmack des Thee's hauptsächlich ab und man kann eine ziemlich richtige Vorstellung von der Quantität Thein in einer Theesorte aus dem Grade der Bitterkeit erhalten, den sie besitzt. Der Assamthee, der eine so große Quantität Thein gab, was außerst bitter, schien aber hinsichtlich des ätherischen Oels verschieden zu seyn.

Aus dem Caffee läßt sich das Thein, bei geringer Modification des obigen Verfahrens ebenfalls leicht bereiten. Die Caffeebohnen werden nicht geröstet, da hierdurch viel Thein verflüchtigt wird, sondern nur getrocknet und gemahlen oder gepulvert und dann wiederholt mit kochendem Wasser erschöpft. Die filtrirte Abkochung wird zuerst mit basisch essigsaurem Blei gefällt, filtrirt und mit Bleioxydhydrat gekocht, wodurch ein neuer Niederschlag entsteht, der ebenfalls abfiltrirt wird. Die klare Flüssigkeit wird nun zur Trockne verdampft und genau so sublimirt, wie das Theeextract. Von einem Pfund Caffee erhielt ich in mehreren Versuchen von 12 — 18 Gran Thein, welches bisweilen nicht so vollkommen weiß war, als das aus Thee dargestellte; es enthielt etwas brenzliches Oel, von dem es leicht

und fast ohne Verlust durch eine zweite vorsichtige Sublimation befreit wurde.

Mehrere Chemiker haben angegeben, daß keine der wohlthätigen Wirkungen, welche Thee oder Caffee auf die thierische Oekonomie hervorbringen, von ihrem Theingehalt abzuleiten sey, in so fern darin nur eine so geringe Quantität enthalten sey, Professor Liebig hat indessen bekanntlich die entgegengesetzte Ansicht ausgesprochen und es sehr wahrscheinlich gemacht, daß das Thein werthvolle medicinische Eigenschaften besitze. Diefes läßt hoffen, daß practische Aerzte seine Wirksamkeit prüfen und dieselbe den davon gehegten Erwartungen entsprechend finden werden.

Hinsichtlich der Sublimation des Theins habe ich noch einer geringen Aenderung zu erwähnen, welche ich mit Mohr's Sublimirapparat vorgenommen habe. Statt das Filtrirpapier unmittelbar über den Rand des eisernen Topfes zu kleben, befestige ich es an einem beweglichen zinnernen Ring, der genau aufsen an dem Rand des Topfes anschließt und oben nach innen zu um $\frac{1}{2}$ Zoll hervorsteht. Mit dem Papier bedeckt, gleicht der Apparat genau einem kleinen Siebe und man kann den Ring nach Belieben wegnehmen, was den Vortheil gewährt, daß man die Masse umrühren und so das Ganze gleichmäßiger erhitzen kann.

*Thein im Paraguay-Thee *).*

Durch die Güte von Prof. Christison und Gardner erhielt ich eine Quantität Paraguay-Thee oder *yerba mate*, wie er genannt wird. Er besteht aus den Blättern und kleinen Zweigen des *Ilex paraguayensis*, die nach starkem Trocknen grob pulverisirt werden. Diese Substanz wird in Südamerika sehr allgemein statt des Thees angewendet. Sie schmeckt sehr bitter, etwas ähnlich dem gewöhnlichen Thee, aber auch nahe zu wie

*) Nach brieflicher Mittheilung hat auch Hr. Lloyd Bullock in London aus dem Paraguaythee einen Stoff erhalten, den er mit dem Thein für identisch erklärt. D. Red.

Samach. Sein Verhalten ist schon vor mehreren Jahren von Trommsdorf *) weitläufig untersucht worden. Da meine Beobachtungen nahe mit den seinigen übereinstimmen, so erscheint es überflüssig sie hier nochmals zu wiederholen.

Bei der Untersuchung des Paraguay-Thees auf Thein wurde das filtrirte Decoct mit essigsauerm Bleioxyd versetzt, welches damit einen starken grünlich-gelben Niederschlag gab; in dem Filtrat brachte Bleiessig noch einen hellgelben Niederschlag hervor. Die abgezogene klare Flüssigkeit wurde zur Trockne verdampft, wo eine zähe, dunkelbraune, sehr hygroskopische Masse zurückblieb. Unterwirft man einen Theil davon der Destillation, so erhält man lange, platte, dem Thein ganz ähnliche Krystalle in dem Hals der Retorte und gleichzeitig entwickelt sich der eigenthümliche scharfe Geruch, den man bei der Sublimation des Theins immer bemerkt. Der übrig gebliebene Antheil der braunen Masse wurde fein gepulvert und innig mit Sand gemengt, um das Zusammenbacken zu verhüten. Sie wurde dann wiederholt mit Aether geschüttelt und die abgegossene ätherische Auflösung langsam abdestillirt, wo sich schwach gefärbte Krystalle absetzten, die durch wiederholte Krystallisationen vollkommen weifs wurden. In ihrer Krystallform, Geschmack, Löslichkeit in Wasser, Alkohol und Aether, sowie in ihrem ganzen Verhalten, kommen sie mit dem gewöhnlichen Thein überein. Ich habe noch zu erwähnen, dafs ich bei meinen Versuchen mit dem Thein ein sehr gutes Reagens auf diese Substanz gefunden habe, durch welches seine Gegenwart, selbst in geringen Mengen, leicht nachgewiesen werden kann. Es beruht auf dem Verhalten der Salpetersäure zu dem Thein, welches je nach der Quantität der angewandten Säure und der Dauer des Versuchs sehr verschieden ist. Erhitzt man Thein während weniger Minuten mit nur dem 2—3fachen Gewicht rauchender Salpetersäure zum Sieden so entwickelt sich reichlich salpetrige Säure und man erhält eine

*) Diese Annal. Bd. XVIII. S. 90.

hellgelbe Auflösung. Verdampft man etwas von dieser Flüssigkeit in gelinder Wärme zur Trockne, so bleibt eine dunkelgelbe Masse, die mit einem Tropfen Ammoniak unter gelinder Erwärmung in Berührung gebracht, sich augenblicklich hell purpurroth färbt, welche Farbe sich nicht von der unterscheiden läßt, die bei gleicher Behandlung der Harusäure entsteht. Diese Purpurfarbe ist bleibend; die wässrige Auflösung hat eine tief carmoisinrothe Nüance.

Auch in Weingeist ist diese Substanz löslich, jedoch nicht in Aether. Die Farbe wird durch Kali zerstört und nicht, wie beim Murexid in Indigblau übergeführt. Die Materie, welche mit Ammoniak die rothe Farbe liefert, scheint nicht krystallisirbar zu seyn. Da ich nun diese Purpurfarbe ebensowohl mit Thein aus Paraguay-Thee als mit dem aus Thee und Caffee hervorbringen konnte, so hege ich nicht den geringsten Zweifel, daß beide identisch sind. Die wenigen Grane, die ich aus Paraguay-Thee im reinen Zustande erhielt, erlaubten nicht, eine Analyse davon auszuführen, was ich jedoch in kurzer Zeit nachholen werde.

Der Theingehalt des Paraguay-Thees ist keineswegs bedeutend, jedoch unterliegt es keinem Zweifel daß ein Thein davon durch die unzumuthbare Behandlung in Paraguay verloren geht. Die Aeste des Yerba-Baums werden daselbst abgeschnitten und auf eine Art von hölzernem Rost ausgebreitet, unter welchem ein großes Feuer brennt. Der Thee ist hiernach einer ziemlich hohen Temperatur ausgesetzt und da das Thein ziemlich leicht sublimirt, so ist es klar, daß ein nicht unbeträchtlicher Theil davon verjagt wurde.

Es ist, wie schon Prof. Liebig bemerkt hat, gewiß merkwürdig, daß die anderen drei Pflanzensubstanzen, welche Thein enthalten, wie Thee, Caffee und Guarana, obschon von verschiedenen Pflanzenfamilien abstammend, alle zu erfrischenden Getränken Anwendung gefunden haben. Der Umstand, daß Paraguay-Thee, der ebenfalls ausschließlic zu dem nemlichen Zweck

dient, auch Thein enthält, giebt den Ansichten von Liebig eine noch größere Wahrscheinlichkeit.

Ohne Zweifel wird man das Thein noch in anderen Pflanzen oder Pflanzentheilen auffinden. Der leichteste Weg eine Pflanze auf Thein zu untersuchen und der in wenigen Stunden zum Ziele führt, ist der, daß man den Aufguß mit basisch essigsaurem Blei fällt, filtrirt und die klare Flüssigkeit zur Trockne verdampft. Destillirt man alsdann einen Theil der so erhaltenen Masse, so legt sich das Thein, wenn es darin vorhanden ist, in langen Krystallen in dem Hals und an den Seitenwänden der Retorte an.

Untersuchung der Camellia japonica.

Durch die Güte des Prof. Balfour bin ich in den Stand gesetzt worden eine Quantität der Blätter der Chamellia japonica zu untersuchen, eine Pflanze, deren botanische Charaktere denen der Thea Bohea sehr nahe stehen. Ich fand, daß sie kein Thein enthält, auch zeigt ihr chemisches Verhalten nur wenig Aehnlichkeit mit der der Theepflanze. Sie besitzt kaum etwas von dem bitteren, adstringirenden Geschmack, der den grünen und schwarzen Thee auszeichnet, auch scheint sie ganz frei von ätherischem Oel zu seyn. Sie enthält indessen eine geringe Menge eines Gerbstoffs, der durch Eisensalzen olivengrün und sehr reichlich gelb von essigsaurem Bleioxyd gefällt wird. Eine Leinauflösung wird davon nur schwach, Brechweinsteinlösung gar nicht gefällt. Neben Gerbstoff enthält die Camellia auch eine Quantität Schleim, etwas Chlorophyll und eine harz- oder wachsartige Materie. Ich habe auch die Blätter der Stechpalme (*Ilex aquifolium*) auf Thein untersucht, jedoch ohne Erfolg. In ihrem chemischen Verhalten scheinen sie denen der Camellia japonica ganz ähnlich zu seyn.

Einwirkung der Salpetersäure auf Thein.

Es ist schon oben angeführt, daß, wenn Thein mit dem 3 — 4fachen Gewicht starker Salpetersäure kurze Zeit im Sieden

erhalten wird, es sich alsdaun unter Entwicklung reichlicher Dämpfe von Stickoxydgas in eine tief gelbe Flüssigkeit verwandelt, die nach dem gelinden Verdampfen zur Trockne beim Erwärmen mit einem Tropfen Ammoniak eine Purpurfarbe liefert, ähnlich der des Murexids. Dieses Verhalten läßt sich als Reagens auf Thein sehr gut benutzen. Die gelbe Flüssigkeit enthält einen sehr löslichen krystallinischen Körper, der nach dem Verjagen der Salpetersäure und Verdampfen der Flüssigkeit zum Syrup in langen harten, farblosen Nadeln krystallisirt. Sie haben einen etwas süßlichen Geschmack und verhalten sich gegen Reagenspapiere neutral oder doch nur schwach sauer. Diese, so wie die roth färbende Materie, scheinen indessen nur Producte der unvollkommenen Oxydation des Theins zu seyn. Erhält man das Thein einige Stunden lang mit einem großen Ueberschuß an Salpetersäure im Sieden, bis die Auflösung beim Verdampfen zur Trockne nicht mehr gelb, sondern weiß ist, so erfolgt auf Zusatz von Ammoniak durchaus keine Farbeveränderung mehr. Die gelbe Flüssigkeit, so wie die in Nadeln krystallisirende Materie sind dann verschwunden. Wenn der größte Theil der Salpetersäure verdunstet und die Flüssigkeit syrupsdick ist, so erstarrt sie leicht beim Erkalten zu einer Masse, die viele große, glänzende Krystalle euthält. Die Mutterlauge scheint hauptsächlich aus sehr zerfließlichen Ammoniaksalzen zu bestehen. Die Krystalle schmecken süßlich, knistern zwischen den Zähnen und bilden silberglänzende, große Blättchen, deren Form nicht zu erkennen ist. Sie lösen sich ungefähr in dem 3fachen Gewicht kaltem und in viel weniger heißem Wasser, auch sind sie leicht in Alkohol und in Aether löslich. Am besten erhält man sie rein durch wiederholte Krystallisationen aus Wasser und Pressen zwischen Filtrirpapier. Sie verhalten sich gegen Lacmuspapier neutral, sublimiren beim Erhitzen in schönen glänzenden Krystallen und verbrennen leicht mit heller Flamme. Mit Kali erhitzt geben sie kein Ammoniak.

Weder salpetersaures Silberoxyd, noch essigsaures Bleioxyd oder schwefelsaures Eisenoxyd werden davon gefällt oder gefärbt.

Ich hoffe bald in Stande zu seyn die Resultate ihrer Analyse, so wie eine nähere Beschreibung ihres Verhaltens, vorlegen zu können.