**Mitteilung aus dem Laboratorium für
experimentelle Pharmakologie zu Strassburg i. E.
Ueber *Oleo de Tamacoaré*, ein brasilianisches
Oel, vegetabilischen Ursprungs.**

Von Dr. med. et phil. Franz Pfaff.

(Eingegangen den 12. Juni 1893).

Mit dem Namen „*Oleo oder Balsamum de Tamacoaré*“ wird im Norden Brasiliens ein dickflüssiges Oel vegetabilischen Ursprungs belegt, das an Ort und Stelle eine weitverbreitete Anwendung bei den verschiedensten Hautkrankheiten findet. Es wird demselben von den Eingeborenen eine große Heilkraft zugeschrieben, entsprechend hoch in Ansehen gehalten und theuer bezahlt. Da überdies die Nachfrage nach diesem Oele bedeutend grösser als das Angebot, so kann man im Handel niemals erhebliche Quantitäten dieses Produktes erhalten, selbst nicht in Manaós — Hauptstadt des jetzigen Estado do Amazonas, der früheren Provinz gleichen Namens — dem Orte, welcher den Fundplätzen am nächsten.

Der Lieferant der dortigen Apotheker für einheimische Drogen, der Tapuyo — ansässig gewordener Nachkomme der früheren Herren des Landes — bringt eben nur das zum Markte, was er bequem und ohne Mühe sammeln kann! Da nun die Kenntnis des Baumes, von dem dieses Oel stammt, den Bewohnern der Städte und grösseren Ansiedelungen mit der Zeit gänzlich verloren gegangen ist, so ist man auch nicht in der Lage, das Oel in der Umgebung selbst zu sammeln.

Aber auch schon früher schien es Schwierigkeiten gehabt zu haben, von diesem *Tamacoaré* etwas Sicheres in Erfahrung zu bringen, schreibt doch Martius¹⁾ im Jahre 1843: „*Neque de celebri Balsamo Tamacoaré Paraensium certi quid affere valeo.*“

In seinem *Glossaria linguarum brasiliensium* Seite 406 führt derselbe Autor das *Tamacoaré* auch nur kurz an als „*Balsamum de Pará Laurinea*“ (?) Diese letztere, auf anscheinend vollständig willkürlicher Vermutung fußende Angabe findet sich nun in fast allen späteren Publikationen anderer Verfasser wieder, wenn die-

¹⁾ Systema materiae medicae vegetabilis brasiliensis. Seite 115.

selben des Tamacoaré Erwähnung thun, so z. B. in Keller-Lenzinger's „Vom Amazonas und Madeira!“

Auch Napoléon Chernoviz ¹⁾ gibt keine genaueren Daten an über den Baum, von dem das Tamacoaré abstammt. Ueber die Gewinnungsweise und das Öl selbst schreibt dagegen dieser Verfasser folgendes: „Dieses Oel wird erhalten durch Einschnitte in die Rinde eines grossen Baumes, der hauptsächlich an den Ufern des Rio Negros wächst. Das Oel soll Honigkonsistenz haben, schmutzig gelb in Farbe und von schwachem Geruch sein. Unlöslich in Wasser, dagegen löslich in Alkohol, Chloroform, Benzin und Essigsäure, wenig löslich in Terpentinöl.“

Genauere Angaben über den Baum, von dem das Tamacoaré abstammt, verdanken wir nur R. Spruce. In G. Benthams ²⁾ „On Ternstroemiaceae“ findet sich unter der Beschreibung von 9. Caraipae folgende Bemerkung von Spruce: „*From a closely allied species with larger leaves, frequent on the Rio Negro about Castanheiro and St. Isabel, but of which I have not seen flowers or fruit, is extracted, the celebrated balsam of Tamacoaré.*“

Hier finden wir zum ersten Mal die Ansicht ausgesprochen, daß der Tamacoarébaum eine Caraipa, also eine Ternstroemiaceae sei. An derselben Stelle findet sich auch die Besprechung von zwei anderen „Tamacoaréebäumen“, die Spruce als neue Species von Caraipa aufführt, was aber Benthams als unrichtig nachweist, da dieselben schon vor Spruce als Caraipen classificirt waren. An gleichem Orte sind die Angaben von Spruce wiedergegeben, die derselbe über Gewinnung und Verwendung des Tamacoaréöles giebt. Ueber letztere schreibt Spruce: „*Its great use is in the cure of itch etc.*“ und über die Gewinnung des Oeles: „*The balsam is extracted from the tree in same manner as the oil of Cupauba, that is, by making an incision to the very heart, from which the balsam slowly distils an in so small a quantity does it exist, that some days are required to fill a small bottle.*“

Trotzdem, daß eine Autorität wie Spruce den Tamacoarébaum als Caraipa auffasst, findet sich doch in der Litteratur der nächsten

¹⁾ Formulario e Guia Medica von Dr. med. Pedro Luiz Napoleon Chernoviz.

²⁾ Journal of The Proceedings of The Linnean Society. 1861. Seite 62.

Jahre derselbe immer wieder als Laurinea verzeichnet. Dieser Umstand ist nur dadurch zu erklären, daß alle Autoren aus ein und derselben Quelle geschöpft haben i. e. dem Glossarium von Martius.

Die letzte Publikation über das Tamacoaré bringt J. Barboza Rodrigues¹⁾. Derselbe giebt in seiner Schrift eine mehr oder weniger unvollständige Beschreibung nach ihm neuer Caraipaarten und glaubt der erste zu sein, der den echten Tamacoarébaum als Ternstroemiacea auffasst oder überhaupt gesehen hat! Im Großen und Ganzen findet sich in dieser Monographie eigentlich nur eine Bestätigung dessen, was Spruce oder andere Botaniker vor dreißig Jahren schon angegeben. Was sonst Neues über das Tamacoaréöl in dieser Schrift angeführt wird, ist zum größten Teil falsch und was richtig ist, war schon bekannt.

Während meines Aufenthaltes in der Provinz Amazonas (1886 bis 1889) habe auch ich versucht, dieses dort so oft genannte Tamacoaré kennen zu lernen und womöglich eine hinreichende Quantität des Öles zu sammeln, um dasselbe näher untersuchen zu können. Durch Vermittlung der dortigen Handelshäuser oder Apotheker war aber, wie schon erwähnt, niemals eine erhebliche Quantität des Öles zu erhalten und überdies wurde die Anschaffung des echten Tamacoarés noch dadurch sehr erschwert, daß, um die fortwährend einlaufenden Nachfragen zu befriedigen, gefälschte Ware auf den Markt gebracht wurde.

Als ich nun im Auftrage der Regierung von Amazonas am oberen Rio Negro reiste, richtete ich daher speziell mein Augenmerk auch auf die Auffindung des Tamacoarés. Ich konnte hoffen, im Verkehr mit den Eingeborenen, die fern von der Stadt lebten und daher fast ausschließlich bei Krankheitsfällen auf ihre einheimischen Heilmittel angewiesen sind, noch die genaue Kenntnis des Tamacoarébaumes vorzufinden und so in die Lage zu kommen, selbst das Öl sammeln zu können.

Meine Erwartungen wurden auch vollauf erfüllt, denn schon einige Tagereisen von Manaós entfernt, fand ich Leute, die mir einen oder den anderen Baum zeigen konnten, von dem sie zu ihrem

¹⁾ O Tamakoaré. *Especies novas da ordem das Ternstroemiaceas* por J. Barboza Rodrigues. Manaós 1887.

eigenen Gebrauch das Tamacoaréöl holten. Um aber eine gröfsere Quantität des Öles zu sammeln, hätten diese vereinzelt vorkommenden Bäume nicht hingereicht, da jeder Baum nur eine äufserst geringe Menge des Öles gab. Befriedigender Weise fand ich aber in der Nähe von St. Isabel Fundorte, in denen Tamacoaréebäume reichlich vorhanden waren. Also in derselben Gegend, wo vor über dreifsig Jahren R. Spruce die Tamacoaréebäume zuerst gesehen!

Von den dortigen Eingeborenen werden drei verschiedene Arten Tamacoaréebäume unterschieden und mit Namen näher bezeichnet als *Tamacoaré reté*, d. h. das echte, *T. rana* oder das falsche und *T. do igapo*, d. h. das im igapo¹⁾ wachsende. Einer der beiden letzteren dürfte mit dem *Tamacoaré miri*, d. h. das kleine, von Spruce identisch sein. Der echte, d. h. der Baum, von dem das Öl stammt, ist höher als die beiden anderen Arten. Er wächst auch einige hundert Meter weiter vom Ufer entfernt und ist den Ueberschwemmungen nicht so ausgesetzt wie diese. Es ist mir leider nicht möglich gewesen, Blüten oder Früchte dieses Baumes zu sammeln, da dieselben zur Zeit nicht vorhanden waren. Von den beiden anderen Tamacoaréarten habe ich dagegen sowohl Früchte als auch Blüten angetroffen. Das von mir gesammelte Material wurde von Herrn J. Gilbert Baker F. R. S. Keeper of the Royal Herbarium Kew Garden, London, als *Caraipa fasciculata* Cambessèdes und *Caraipa myrciaefolia* bestimmt. Ich erlaube mir auch an dieser Stelle nochmals meinen verbindlichsten Dank für diese gefällige Bemühung auszusprechen. — Durch diese Bestimmung wird auch die Ansicht Bentham's (l. c.), dafs die zwei Tamacoaréarten, die Spruce als neue Species von *Caraipa* aufstellte, schon als solche klassifiziert waren, von Neuem bestätigt. Was nun unseren Tamacoarébaum, das heifst denjenigen, von dem das Oel gewonnen wird, anbetrifft, so kann vorläufig, in Ermangelung des nötigen Materials, nicht entschieden werden, ob derselbe mit einer der schon bestimmten *Caraipa* übereinstimmt, oder eine neue Species darstellt.

Spruce giebt an, dafs die Gewinnung des Tamacoaréöles analog derjenigen des Copaivaöles geschehe. Ich glaube, dafs hier ein.

¹⁾ Unter „igapo“ verstehen die Eingeborenen diejenigen Uferteile, die bei Hochwasser unter Wasser gesetzt werden. Gegensatz von igapo ist die terra firma oder festes Land.

Irrtum vorliegen muß. Ich habe wenigstens niemals gehört oder gesehen, daß die Eingeborenen das von Spruce angeführte Verfahren auch für das Tamacoaréöl anwenden. In der That würde auch die mühevoll Arbeit des Anbohrens der Bäume weiter gar keinen Vorteil mit sich bringen, da das Tamacoaré nicht, wie dies beim Copaivaöl oft der Fall ist, massenhaft in „Gängen“ angehäuft, vorkommt.

Von den Eingeborenen wird das Sammeln des Öles meist auf folgende einfache Art und Weise bewerkstelligt: sie schneiden die Rinde des Baumes nahe über dem Erdboden ein und legen auf die Schnittflächen Baumwollbäuschchen. Nach 12—24 Stunden wird die nun mit Tamacoaréöl getränkte Baumwolle gesammelt und mit Hilfe einer elastischen cylindrischen Röhre, dem „tipiti“*) aus-gepresst.

Ich habe aber, um das Öl nicht mit Baumwolle etc. in Berührung zu bringen, das Verfahren der Kautschuksammler am Rio Negro auch für das Tamacoaréöl angewandt, d. h. nachdem ich die Rinde des Baumes nahe über dem Erdboden angeschnitten und den Schnitt so geführt hatte, daß am unteren Ende eine Rinne zum Abfließen entstand, an diesen Kanal ein kleines blechernes Gefäß (die *tijolinha* der Kautschuksammler) mit Hilfe schnell hart werdender Thonmischung befestigt. An kleineren Bäumen wurde nur an einer Stelle ein Einschnitt gemacht, an größeren dagegen zwei oder drei. Ungefähr 10 Stunden nach dem Einschneiden wurden die Gefäße gesammelt und das erhaltene Öl durch ein leinenes Tuch filtriert, um Rindenstückchen und andere zufällige Verunreinigungen zu entfernen. Auf diese Art gelang es mir, in 10 Tagen mit Hilfe von 6—8 Leuten ein ganz erhebliches Quantum Tamacoaréöl zu sammeln.

Es war dies keine leichte Arbeit, da wir uns erst den Zugang zu den einzelnen Bäumen durch das Gewirr von Schlingpflanzen und Unterholz erobern mußten, und um die nötige Anzahl Bäume zusammen zu finden, eine ziemlich große Fläche Urwaldes absuchen mußten.

*) Abbildung und Beschreibung dieses Instrumentes, das hauptsächlich zum Auspressen des aus der Mandiocawurzel (*Manihota utilis-sima*) bereiteten Breies dient, findet sich in meinem Aufsatz: „Ueber die Tucanos am oberen Amazonas“. Verhdlg. der Berliner anthropologischen Gesellschaft.

Der einzelne Baum gab immer nur einige ccm Öl, das meist von gelblicher Farbe war. Von jüngeren Stämmen war die Ausbeute oft nur einige Tropfen. Das Öl der älteren Bäume war etwas dunkler. Die Konsistenz war immer die eines Syrups. Von den Eingeborenen wird dieses Öl nun allgemein gegen Hautkrankheiten, besonders parasitären Ursprungs, angewandt. Ferner bei Ulcerationen, hauptsächlich syphilitischen. Dieselben werden mit dem Öl bestrichen und hierüber ein trockener Verband angelegt. Während dieser Behandlung vermeiden die Eingeborenen Bäder, da nach ihren Erfahrungen Wasser ungünstig auf die Vernarbung der Geschwüre einwirkt. Die Kenntnis dieser Thatsache spricht für die gute Beobachtungsgabe dieser Leute.

Im Folgenden mögen die Versuche, die zur chemischen Untersuchung des Tamacoaré unternommen wurden, wiedergegeben werden.

Beschreibung des Tamacoaréöles.

Das Tamacoaré ist ein dickflüssiges, fast vollständig geruchloses Öl, von gelblich-brauner Farbe. Es ist schwerer als Wasser. Durch eine geringe Menge Wasser, welches es meist enthält, wird es emulsiert und undurchsichtig. Durch Erhitzen auf dem Wasserbade oder durch Trocknen über Schwefelsäure im Vacuum wird es vollständig durchsichtig. Doch darf das Erhitzen bei 100° C. nur kurze Zeit dauern, da, nachdem das Wasser entwichen, unter konstanter Gewichtszunahme Verharzung eintritt. In verkorkten Flaschen oder über Schwefelsäure hält sich das Tamacoaré Jahrelang unverändert. Es ist löslich in Alkohol, Äther, Schwefelkohlenstoff etc., überhaupt in allen gewöhnlichen Lösungsmitteln mit Ausnahme von Wasser, in welchem es vollständig unlöslich ist. Aus alkoholischer Lösung wird es durch Wasser erst milchig gefällt, dann als Öltropfen. Es ist ferner löslich in verdünnter kalter Kali- oder Natronlauge, unlöslich dagegen in kohlensauen Alkalien.

Versuche zur Isolierung der einzelnen Bestandteile.

Da ich anfangs annahm, es mit einem echten Balsam zu thun zu haben, versuchte ich etwa vorhandene, mit Wasserdämpfen destillierbare Produkte zu trennen. Mit gewöhnlichen Wasserdämpfen ging nichts über. Mit überhitzten Wasserdämpfen konnte ein klares,

öliges Destillat erhalten werden, das sich jedoch im Verlauf der Destillation mit der Steigerung der Temperatur stark bräunte. Gleich von Anfang der Destillation an trat augenscheinlich Zersetzung ein, da sowohl das Destillat, als auch der Rückstand stark nach Fettsäuren roch. Durch gewöhnliche trockene Destillation konnte auch keine Trennung vorgenommen werden, da das Tamacoaré erst bei hoher Temperatur zu sieden anfang. hierbei aber starke Zersetzung eintrat. Auch Destillation im Vacuum führte zu keinem besseren Resultat. Immer trat Zersetzung ein.

Ich versuchte nun durch fraktionierte Fällungen das Tamacoaré in einzelne Bestandteile zu zerlegen. Waren diese Fällungen aus alkoholischer Lösung mit Wasser gemacht und dann die einzelnen Portionen über Schwefelsäure im Vacuum getrocknet, so konnte zwischen den einzelnen Fällungen ein Unterschied in den Eigenschaften nicht gefunden werden. Trotz vieler Versuche in verschiedenster Richtung gelang es mir nicht, das Tamacoaré in einzelne Bestandteile, ohne Zersetzung, zu zerlegen. Auch aus verdünnten alkalischen Lösungen konnte auf Zusatz von Säuren, immer nur das ursprüngliche Tamacoaré wieder gewonnen werden.

Da es mir nun nicht gelang, das Tamacoaré in seine vermeintlichen Komponenten zu zerlegen, so unterwarf ich dasselbe nur einer oberflächlichen Reinigung, die den Zweck hatte, etwa noch vorhandene, zufällige Verunreinigungen zu entfernen.

Ich löste etwas von dem Öl in Äther, filtrierte, liefs den Äther spontan verdunsten und trocknete das rückbleibende Öl bis zur Gewichtskonstanz im Vacuum über Schwefelsäure. Dieses Öl gab bei qualitativer Prüfung weder Stickstoff- noch Schwefelreaktion.

Um nun eine ungefähre prozentarische Zusammensetzung seiner Elemente zu haben, verbrannte ich eine Portion dieses so gereinigten Öles und dann ein anderes Produkt, das durch Fällung mit Wasser aus seiner alkoholischen Lösung erhalten worden war. Aber immer in der Annahme, es mit einem Gemisch von Körpern zu thun zu haben, deren Trennung mir nicht gelungen.

Die Verbrennungen ergaben folgende Daten:

I.	0,1936 g	Substanz	gaben	0,1495	H ₂ O	und	0,5022	CO ₂
II.	0,2227 g	"	"	0,1687	"	"	0,5740	"
III.	0,2562 g	"	"	0,1900	"	"	0,6608	"

Gefunden				
	I.	II.	III.	Im Mittel
C.	70,74	70,27	70,34	70,45
H.	8,57	8,39	8,20	8,39

Es war auffallend, daß beide Produkte bei diesen Verbrennungen die gleichen Werte ergaben!

Versuche zur Darstellung eines Derivates aus dem Öl.

Um nun über die Zusammensetzung der Tamacoarés sicheren Aufschluß zu erhalten, versuchte ich Derivate desselben darzustellen. Acetylchlorid, Brom etc. wirken stark auf das Öl ein, doch konnte ich diese Produkte nicht in festem Zustand erhalten. Mischt man Tamacoaré mit konzentrierten Alkalien, oder salzt man die verdünnten alkalischen Lösungen des Tamacoarés aus, so erhält man feste Derivate. Solche werden auch erhalten durch Fällung der alkalischen Lösungen mit Erdalkalien oder Metallen. Die auf die erste Art dargestellten Derivate zersetzen sich aber leicht bei Gegenwart von Feuchtigkeit an der Luft und habe ich die auf die zweite Art erhaltenen Produkte auch nicht krystallinisch erhalten können! Schließlich gelang es mir aber doch noch auf einfache Art und Weise, ohne Anwendung von Hitze oder kaustischen Alkalien, die, wie wir später noch sehen werden, das Tamacoaré schon in der Kälte zersetzen, ein gut charakterisiertes und vollständig rein darzustellendes Derivat zu erhalten.

Mischt man nämlich eine alkoholische Lösung von Tamacoaré mit einer alkoholischen Lösung von Quecksilberchlorid, so bleibt das Gemisch je nach dem Konzentrationsgrad der Flüssigkeit kürzere oder längere Zeit vollständig klar. Später gerinnt jedoch der ganze Inhalt des Becherglases auf einmal zu einer gallertartigen Masse. Filtriert man nun und wäscht den Rückstand wiederholt mit Alkohol aus, so kann man leicht jede Spur etwa unveränderten Tamacoarés, das in kaltem Alkohol sehr leicht löslich ist, entfernen. Der Rückstand zwischen Filtrierpapier abgepresst und im Vacuum getrocknet, stellte ein weisses, nicht krystallinisches Pulver dar. Im Filtrat fällt von Zeit zu Zeit immer wieder neue Menge dieser Verbindung aus. Engt man schließlich die von der ausgefallten Substanz abfiltrierte alkoholische Lösung auf ein geringes Volumen ein und läßt dann

an der Luft die Lösung eindunsten, so erhält man noch geringe Mengen der neuen Verbindung (aber dunkler gefärbt), unangegriffenes Quecksilberchlorid, aber kein Öl mehr!

Das Filtrieren der gallertartigen Masse geht sehr langsam von statten und ist es daher gut, die beiden Lösungen sehr verdünnt zu nehmen und nach dem Ausfällen der Gallertmasse dieselbe noch mit Alkohol zu verdünnen und tüchtig umzurühren, ehe man filtriert. Die Mengenverhältnisse des Tamacoarés zum Hg Cl_2 wurden ungefähr wie 1 : 2 genommen.

Das getrocknete, fast ganz weisse Pulver löst sich ungemein leicht in kaltem Chloroform und ist auch gut löslich in Äther, fast vollständig unlöslich dagegen in Alkohol, auch bei Siedehitze. Durch Fällung der Chloroformlösung mit Alkohol erhält man die Substanz nun leicht vollständig weiss und schön krystallinisch. Am schnellsten kommt man zum Ziel, wenn man die Verbindung in ziemlich viel Chloroform löst und nun unter beständigem Umrühren und sehr gelindem Erwärmen auf dem Wasserbade so lange Alkohol zugießt, bis eine bleibende Trübung entsteht. Letztere verschwindet sofort auf Zugabe von etwas Chloroform. Das Becherglas wird nun zugedeckt und sehr langsam erkalten gelassen. Bei richtig gewählten Verhältnissen fällt nun die Substanz in Nadeln aus, die mitunter zu Rosetten vereinigt sind, die bis mehrere Zentimeter im Durchschnitt haben.

Nachdem die Lösung vollständig erkaltet, werden die Nadeln abfiltriert und mit Chloroform-Alkohol gewaschen. Zur Analyse wurde das Umkrystallisieren 2—3 Mal aus Chloroform-Alkohol oder auch aus Äther-Alkohol wiederholt. Bei qualitativer Prüfung zeigten die Nadeln nun eine reichliche Menge Quecksilber und Chlor.

Die Analysen, die mit drei, von verschiedenen Darstellungen herrührenden Substanzen ausgeführt wurden, ergaben, daß wir es mit einer chemisch reinen Substanz zu thun haben. Die Verbrennungen werden nach den Angaben von Frankland ausgeführt, mit Vorlage einer reduzierten Kupfer- oder Silberspirale, wenn mit Kupferoxyd und ohne diese Spiralen, wenn mit chromsaurem Blei verbrannt wurde.

Daß die analysierten Substanzen wirklich chemisch rein waren, geht am besten aus den Analysenergebnissen, die für Chlor und

Quecksilber (auch bei direkter Bestimmung desselben als Schwefelverbindung) gefunden wurden, hervor. Die Resultate derselben stimmen untereinander so vorzüglich überein, daß an der Reinheit der aus drei verschiedenen Darstellungen herrührenden Substanz nicht gezweifelt werden kann.

Bei der ersten Chlorbestimmung wurde nach Carius verfahren, hingegen bei den anderen die Oxydation mit Salpetersäure in Gegenwart von überschüssigem Silbernitrat in einem Erlenmeyer ausgeführt.

Die direkte Bestimmung des Quecksilbers geschah durch Fällung der in Äther-Alkohol gelösten Substanz mit Schwefelwasserstoff. Zur Einleitung der Reaktion wurden dieser Lösung einige Tropfen Salzsäure zugesetzt, doch gelingt die vollständige Ausfällung des Quecksilbers auch dann, wenn keine Säure zugegeben wird, das Einleiten von Schwefelwasserstoff muß nur entsprechend lange fortgesetzt werden.

Die Verbrennungen ergaben folgende Zahlen:

I.	0,3278 g Substanz	gab	0,1592 g H ₂ O;	0,5328 g CO ₂	und	0,1053 g Hg
II.	0,2877	"	"	0,1335	"	0,4650 " 0,0926 "
III.	0,2922	"	"	0,1550	"	0,4769 " 0,0939 "
IV.	0,3226	"	"	0,1719	"	0,5258 " Bestimmung verloren gegangen
V.	0,3305	"	"	0,1777	"	0,5407 " Zur qualitativen Prüfung ge- braucht
VI.	0,3051	"	"	0,1595	"	0,4996 " und 0,0974 g H
Gefunden						

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	Im Mittel
C	44.32	44.07	44.53	44.45	44.63	44.65	44.44
H	5.39	5.15	5.88	5.92	5.96	5.80	5.68
Hg	32.12	32.18	32.14	—	—	31.92	32.09

Die Chlorbestimmungen gaben folgende Daten:

I.	0,3108 g Substanz	gaben nach Carius	0,0690 g Ag Cl
II.	1,3305 " "	gaben nach Oxydation mit Sal- petersäure bei Gegenwart über- schüssigen Silbernitrats im Erlenmeyer	0,2958 g Ag Cl
III.	1,2221	"	" 0,2727 "
IV.	1,8037	"	" 0,3795 "
V.	0,9509	"	" 0,2160 "
VI.	0,4752	"	" 0,1065 "
VII.	0,6135	"	" 0,1361 "

Gefunden

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	Im Mittel
Cl 5,50;	5,52;	5,51;	5,22;	5,62;	5,54;	5,48;	5,48.

Die Quecksilberbestimmungen durch Fällung mit Schwefelwasserstoff gaben folgende Zahlen:

I.	0,9514 g Substanz	gab	0,3570 g Hg S
II.	0,7073 g	„	„ 0,2656 „
III.	0,4478 g	„	„ 0,1680 „
IV.	0,5952 g	„	„ 0,2230 „

Gefunden

I.	II.	III.	IV.	Im Mittel
Hg 32,35;	32,37;	32,33;	32,30	32,34 Proz.

Aus diesen Analysen lassen sich leicht verschiedene Formeln berechnen, die den erhaltenen Werten entsprechen würden. Ich glaube jedoch der Zusammensetzung $C_{23}H_{33}O_5HgCl$ den Vorzug geben zu müssen. Diese Formel verlangt:

Gefunden im Durchschnitt

$C_{23} = 276$	$=$	44.20 Proz.	44.44
$H_{33} = 33$	$=$	5.28 „	5.68
$O_5 = 80$	$=$	12,81 „	
$Hg = 200$	$=$	32,03 „	32,09; 32,34
$Cl = 35,5$	$=$	5.68 „	5.48

$$HgClC_{23}H_{33}O_5 = 624,5 = 100,00$$

Auch die nach Raoult's Gefrierpunktmethode ausgeführten Molekulargewichtsbestimmungen ergaben Zahlen, die der Annahme einer solchen Zusammensetzung nicht widersprechen. Als Lösungsmittel wurde Benzol angewandt. Das Thermometer hatte eine willkürliche Skala.

Benzol	Erstarrungs- punkt	Substanz	Erniedrigungs- punkt	Gef. Mol. g	Ber. Mol. g.
25,2 g	3,63° 3,63°	0,1618	3,58° 3,58° 3,58°	629	624,5
—	—	0,2768	3,50° 3,50°	673	—

Als nun nochmals 0,5095 Substanz zugesetzt wurden, schied sich dieselbe beim Erstarren des Lösungsmittels aus, sodaß der jetzt gefundene Erniedrigungspunkt von 3,395° nicht mehr in Berechnung gezogen werden konnte.

Nehmen wir nun die Zusammensetzung des analysierten Tamacoaréderivates als durch $C_{23}H_{33}O_5HgCl$ wiedergegeben an, so könnte, falls das ursprüngliche Oel ein einheitlicher Körper, diesem

eine Zusammensetzung $C_{23}H_{34}O_5$ zukommen. Die Umsetzung mit Sublimat wäre dann durch folgende Gleichung wiedergegeben:

Wenn mir auch sonst kein Fall einer derartigen Umsetzung bekannt ist, so bin ich doch vorläufig gezwungen, Mangels einer besseren Auslegung, diese so anzunehmen.

Nach dieser Auffassung käme dem ursprünglichen Tamacoaré also eine Zusammensetzung zu, die durch die Formel $C_{23}H_{34}O_5$ wiederzugeben ist; diese verlangt in Prozenten

$$\begin{array}{rcl} C_{23} & = & 276 = 70.77 \\ H_{34} & = & 34 = 8.72 \\ O_5 & = & 80 = 20.50 \\ \hline C_{23}H_{34}O_5 & = & 390 \quad 99.99 \end{array}$$

Verbrennungen des ursprünglichen Tamacoarés ergaben im Mittel:
C. 70,45; H. 8,39.

Die Molekulargewichtsbestimmung des ursprünglichen Tamacoarés, auf schon angegebene Weise gereinigt, ergab nun auch in der That Zahlen, die ganz gut mit dieser Zusammensetzung übereinstimmen, wie aus folgenden Daten ersichtlich:

Benzol	Erstarrungs- punkt	Substanz	Erniedrigungs- punkt	Gef. Mol. g.	Ber. Mol. g.
24,853	3,55	0,2629	3,425 ⁰	398	390
—	—	0,3305	3,27 ⁰	422	—

Die negativen Resultate meiner Bemühungen, das Tamacoaré in einzelne Bestandteile zu zerlegen, wären auch, falls eben dieses Oel ein einheitlicher Körper, vollständig verständlich.

Eine endgültige Entscheidung in dieser Frage konnte nun dadurch herbeigeführt werden, wenn es gelang, aus dem analysierten Tamacoaréderivat das ursprüngliche Oel wiederzugewinnen. Dieses ist nun auch leicht auszuführen!

Man löst das Tamacoaréderivat in Äther oder in Ätheralkohol, leitet in diese Lösung, die man mit einigen Tropfen Salzsäure ansäuern kann, was aber, wie schon erwähnt, nicht unbedingt nöthig, Schwefelwasserstoff. Filtriert das ausgeschiedene Schwefelquecksilber und leitet nun durch die Lösung durch längere Zeit (einige Tage!) Luft durch, unter beständiger Erneuerung des verflüchtigten Lösungsmittels. Dieses Durchleiten von Luft hat den Zweck, Spuren eines stark riechenden, wahrscheinlich schwefelhaltigen, Nebenprodukts zu entfernen. Hierauf filtriert man die Lösung wieder, um etwas

ausgeschiedenen Schwefel zu entfernen. Die ätherische Lösung wird nun mit verdünnter kohlensaurer Natronlösung und hierauf mit Wasser gewaschen. Der Äther nun spontan verdunsten gelassen und das rückbleibende Oel über Schwefelsäure im Vacuum getrocknet. Dieses Oel zeigt nun alle Eigenschaften des ursprünglichen Tamacoarés, es ist nur heller in Farbe und haftet ihm immer noch der unangenehme Geruch an, der besonders beim Erwärmen des Öles stärker hervortritt. Qualitative Prüfung auf Schwefel gab geringe Trübung, aber keinen Niederschlag. Die Analysen von 2 von verschiedener Darstellung herrührenden Produkten gaben folgende Zahlen:

I. 0,2154 g Substanz verbrannten zu 0,1692 g H ₂ O u. 0,5550 g CO ₂					
*II. 0,2582 g	"	"	"	0,1931 g	" 0,6695 g "
*III. 0,2558 g	"	"	"	0,2010 g	" 0,6605 g "
Gefunden		Mittel der Analysen			
I.	II.	III.	Im Mittel	der ursprüngl. Tamacoaré	Berechnet für C ₂₉ H ₃₄ O ₅
C 70,28	70,72	70,42	70,47	70,45	70,77
H 8,72	8,30	8,71	8,58	8,39	8,72

Noch ein weiterer Beweis, daß das ursprüngliche Tamacoaré ein einheitlicher Körper, dürfte im Folgenden gegeben sein. Eine nur zum Teil mit Tamacoaréöl gefüllte Flasche, der größte Teil war vorher zur Untersuchung verwandt worden, war durch 2 Jahre, verkorkt, aufbewahrt worden. Als ich nach dieser Unterbrechung die Arbeit wieder fortsetzte, fand ich in der Flasche statt des Öles einen Krystallbrei, der von öliger Masse durchzogen war. Es war jetzt ein deutlicher Geruch nach freien Fettsäuren vorhanden. Dieser Geruch verschwand aber, wenn etwas von dem Krystallbrei durch einige Tage der freien Luft ausgesetzt war. Ein Teil dieser Masse wurde nun fest mit Filtrierpapier abgepresst, bis ein vollständig trockenes Pulver resultierte. Dieses war absolut geruchlos. Es löste sich in allen Lösungsmitteln in denen Tamacoaré auch löslich war, Beim Verdunsten des Lösungsmittels oder durch fraktionierte Fällung wurde nun immer statt der festen Substanz ein Öl erhalten, das auch nach Wochen im Vacuum über Schwefelsäure nicht erstarrte und auch sonst in allen Eigenschaften wieder vollständig mit dem ursprünglichen Tamacoaréöl identisch erschien.

*) Die mit * versehenen Analysen wurden nicht von mir ausgeführt. Ich verdanke dieselben zum größten Teil der Freundlichkeit des Herrn Dr. med. F. V a s.

Zur Analyse wurde dies Produkt auf folgende Art gereinigt: Ein Teil der getrockneten, pulverigen Substanz wurde mit einer geringen Menge Petroläther gewaschen, um Spuren anhaltenden Öles zu entfernen. Hierauf in Petroläther gelöst und filtriert, um dasselbe von Filtrierpapierfasern zu befreien. Das Filtrat nun spontan verdunsten gelassen und über Schwefelsäure im Vacuum bis zur Gewichtskonstanz getrocknet. Verbrennungen dieses Oeles gaben die folgenden Zahlen:

*I.	0,1482 g	Substanz verbrannten zu	0,3814 g	CO ₂	und	0,1111 g	H ₂ O
*II.	0,2211	"	"	"	0,5720 g	CO ₂	" 0,1740 g H ₂ O
	Gefunden		Berechnet für				
	I.	II.	Tamacoaré C ₂₈ H ₃₄ O ₅				
	C	70.18	70.55	70.77			
	H	8.30	8.73	8.72			

Nach diesen Analysen und den sonstigen Eigenschaften der Substanz ist die Annahme wohl berechtigt, daß wir es hier mit der krystallinischen Form des Tamacoaréöles zu thun haben. Welche Umstände aber die Krystallisationen hier bewirkt haben, kann ich nicht angeben. In keiner der anderen Flaschen die mit demselben Öl angefüllt waren, hatten sich Krystalle gebildet. Eine Probe des gleichen Tamacoaréöls hatte ich drei Jahre lang im Vacuum über Schwefelsäure aufbewahrt und es hatten sich niemals Krystalle gebildet! Eine Probe eines anderen Tamacoaréöl habe ich nun selbst beinahe 7 Jahre im Besitz und der Inhalt der Flasche hat sich absolut nicht geändert!

Herr E. M. Holmes F. L. S., Kurator der British Pharmaceutical Society in London, hatte die große Freundlichkeit mir zu gestatten, die Probe Tamacoaréöl, die in Hanbury's Collection of Materia medica sich befindet, mit meinem Öle zu vergleichen. Das Tamacoaréöl dieser Sammlung ist im Jahre 1869 durch Jeronimo Costa in Manaós bezogen worden. Es ist also beinahe 25 Jahre alt, ist dabei vollständig flüssig geblieben und zeigt keinen Unterschied mit dem von mir gesammelten Produkt! Warum also gerade ein Teil ein und derselben Probe des Öles spontan krystallisiert (die betreffende Flasche war eine der bei Sc. Isabel von mir selbst gesammelten) und der andere Teil des Öles und auch andere Proben

*) Siehe vorstehende Bemerkung.

verschiedener Herkunft nach langer Zeit vollständig flüssig bleiben, ist vorläufig nicht zu erklären.

Die Identität des krystallinischen Produktes mit dem Öl hätte sicherer noch dadurch nachgewiesen werden können, wenn man aus dem festen Produkt mit Sublimat das gleiche Tamacoaréderivat dargestellt hätte, wie es weiter oben beschrieben ist. Mir selbst hat aber zur Fortsetzung dieser Versuche die nöthige Zeit gefehlt. Es wäre auch angebracht gewesen, noch einige Derivate des Tamacoarés darzustellen, und zu analysieren und so die aufgestellte Molekularformel noch besser zu stützen. Von anderer Seite ist die Fortsetzung der Versuche freundlichst in Aussicht gestellt worden und werden die von mir gelassenen Lücken ausgefüllt werden können, da noch Material des Öles sowohl, als auch der krystallisierten Substanz reichlich vorhanden ist.

Zersetzungsprodukte des Tamacoarés.

Im Folgenden sollen noch einige Zersetzungsprodukte des Tamacoarés beschrieben werden. Die Zersetzung wurde von mir mit ätzenden Alkalien vorgenommen, in der Hoffnung, durch die Spaltungsprodukte näheren Einblick in die Konstitution des Öles zu erhalten. Das erwünschte Resultat wurde allerdings nicht erzielt, da die Zersetzung mit Alkalien augenscheinlich eine sehr eingreifende ist und zur Bildung von Nebenprodukten führt. Sollten Versuche auch in dieser Richtung noch angestellt werden, die jedenfalls von Interesse wären, so würde es angezeigt sein, schwächer wirkende Agentien anzuwenden. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß eine Zersetzung des Tamacoarés mit Wasser im geschlossenen Rohr einfachere Spaltungsprodukte geben wird, als dies mit den ätzenden Alkalien der Fall war. Wenigstens läßt sich das Resultat, das bei der Destillation des Tamacoaréöles mit überhitzten Wasserdämpfen erhalten wurde, sehr gut dahin deuten.

Gleichgültig, ob ich die Zersetzung mit Kali- oder Natronlauge oder mit Barythydrat vorgenommen, so erhielt ich immer ein Gemisch verschiedener Spaltungsprodukte. Der Konzentrationsgrad der Lösungen scheint keinen Einfluß hierbei zu haben und mag daher die Wiedergabe eines der zahlreich angestellten Versuche genügen.

Versuch: 200 g Tamacoaréöl wurden mit einer Auflösung von 200 g festem Kalihydrat in 300 ccm Wasser gemischt und die Lösung durch 24 Stunden am Rückflusskühler zum Kochen erhitzt. Beim Anwärmen löste sich etwa ausgefallene Kaliverbindung des Tamacoarés vollständig auf. Der Kolbeninhalt war von braunschwarzer Farbe. Nach kurzem Erhitzen waren in dem Rückflusskühler Öltropfen sichtbar. Beim Öffnen des Kolbens trat ein charakteristischer, sehr angenehmer Geruch auf. Nach beendigter Zersetzung wurden in den Kolben Wasserdämpfe eingeleitet und diese Destillation so lange fortgesetzt, als noch im Destillat der angenehme ätherische Geruch bemerkbar. Gegen Ende der Destillation schieden sich in der Vorlage geringe Mengen weißer Flocken aus. Das Destillat, auf dessen Oberfläche ein wasserhelles Öl schwamm, wurde mit Äther ausgeschüttelt und dieser, nachdem er mit Chlorcalcium getrocknet war, abdestilliert. Es hinterblieben ca. 10 g eines leichten, sehr angenehm riechenden Öles. (Produkt A.)

Die stark alkalische Flüssigkeit wurde nach vollständigem Erkalten wiederholt mit Äther ausgeschüttelt, dieser mit Wasser gewaschen, getrocknet und abdestilliert. Es hinterblieb ein dickflüssiges Öl, über 10 g, das im Vacuum über Schwefelsäure, zu weichen, sich fettig anführenden Nadeln krystallisierte. (Produkt B.) Diese Nadeln sind in allen gewöhnlichen Lösungsmitteln, mit Ausnahme von Wasser, leicht löslich. Aus den Lösungsmitteln scheidet sich die Substanz beim Verdunsten ölig aus und krystallisiert nach einiger Zeit immer wieder in Nadeln. Diese Substanz wurde nicht weiter untersucht.

Die mit Äther ausgezogene Hauptlösung wurde nun auf dem Wasserbad erwärmt, um den gelösten Äther zu verjagen, dann mit Schwefelsäure angesäuert und wieder Wasserdämpfe eingeleitet. Reichliche Mengen nach Fettsäuren riechenden Öles gingen mit den Wasserdämpfen über. Das Destillat wurde zweimal mit Äther ausgezogen und der Äther abdestilliert. Es hinterblieben ca. 80 g eines fetten Öles. (Produkt C.) Das mit Äther ausgezogene Destillat wurde nun mit kohlensaurem Natron neutralisiert und auf dem Wasserbade zur Trockene eingedampft. Es resultierten hierbei über 30 g einer weißen, hygroskopischen Substanz. (Produkt D.) In der mit Wasserdämpfen destillierten Hauptlösung blieb nun noch

eine dunkel gefärbte Harzmasse zurück, die zum Teil in kohlen-saurem Natron und vollständig in Natronlösung löslich war. (Produkt E.)

Produkt A. ist leichter als Wasser, von sehr angenehmem ester-artigen Geruch, das zum größten Teil zwischen 180—191° überdestilliert. Anfangs hatte ich zu wenig von dem Öl, um eine vollständige Reinigung durch fraktionierte Destillation auszuführen. Analysen von zwei verschiedenen Fraktionen gaben für Kohlenstoff 75,83 und 78,41 Prozent und für Wasserstoff 12,80 und 11,88 Proz. Die Analyse der zweiten Fraktion entspricht ungefähr den Werten, wie sie für eine Verbindung von der Zusammensetzung $C_{10}H_{16}O$ verlangt werden. Die Analysenresultate ließen vermuten, daß das Produkt aus mindestens zwei Substanzen besteht. Es konnten auch, als im Laufe der Arbeit mehr von dem Öl gesammelt worden war, durch fraktionierte Destillation zwei Produkte von verschiedenem Siedepunkt getrennt werden. Dieselben konnte ich aber nicht mehr analysieren und habe nur einige Versuche auf ihre Wirksamkeit an Fröschen angestellt. Beide Substanzen wirken auf Frösche narkotisch. Die leichter siedende aber erzeugt vor dem Eintritt der allgemeinen Lähmung noch sehr deutlich eine curarinartige Wirkung. Bei der schwerer destillierbaren Substanz konnte eine solche nicht konstatiert werden. Letztere wurde mit der Zeit dickflüssig und feste Partikelchen schieden sich in der Lösung aus. Ob diese Substanz mit dem Produkt B etwas gemein hat, habe ich nicht untersucht.

Aus dem Produkt C konnte mit Leichtigkeit durch fraktionierte Destillation ein Öl von konstantem Siedepunkt 234,5—236° C. (uncor.) gewonnen werden. Dasselbe erstarrte zu schönen Krystallen in einer Kältemischung, wurde aber bei Zimmertemperatur sofort wieder flüssig. Es roch stark nach Fettsäuren, war in kohlensaurer Alkalien und Ammoniak löslich und gab mit allen Basen Salze. Verbrennungen, im geschlossenen Rohr ausgeführt, gaben folgende Resultate:

I.	0,2288 g	Substanz	verbrannten	zu	0,5553 g	CO ₂	und	0,2274 g	H ₂ O
II.	0,1327 g	"	"	"	0,3220 g	"	"	0,1387 g	"

Gefunden

	I.	II.	Berechnet für $C_8H_{18}O_2$
C	66,36 Proz.	66,18 Proz.	66,66 Proz.
H.	11,04 „	11,60 „	11,11 „

Die Eigenschaften vorliegender Säure stimmen vollständig auf Normalcaprylsäure. Die dargestellten Baryum- und Zinksalze zeigten auch die für die entsprechenden caprylsauren Verbindungen angegebenen Eigenschaften. Die Baryumsalze von zwei verschiedenen Darstellungen wurden analysiert:

I.	0,2671 g Substanz gab	0,1490 g $BaSO_4$
II.	0,3326 g „ (aus Alkohol um- krystallisiert)	gab 0,1833 g „

Gefunden		Berechnet für
I.	II.	$Ba(C_8H_{15}O_2)_2$
Ba	32,79	32,40
		32,38 Proz.

Das aus Alkohol umkrystallisierte Baryumsalz stellte sehr schöne, perlmutterglänzende Schuppen dar, genau so wie normalcaprylsaures Baryum, so daß über die Identität der vorliegenden Säure mit Normalcaprylsäure kein Zweifel mehr oblag. Aus dem Produkt D., dem hygroskopischen Natronsalz einer in Wasser leicht löslichen Säure, wurde durch Salzsäure die freie Säure gewonnen. Dieselbe stellt bei Zimmertemperatur eine dickliche Flüssigkeit dar, die sich in wenig Wasser sehr leicht löst und ranzig riecht. Bei trockener Destillation ging dieselbe zwischen $161-164^{\circ}C$. (uncor.) über. In einer Kältemischung von Eis und Kochsalz erstarrte die Säure krystallinisch, wurde aber bei $5^{\circ}C$. wieder flüssig. Die Verbrennung im geschlossenen Rohr gab folgende Zahlen:

0,1517 g Substanz verbrannten zu	0,1205 g H_2O und 0,3040 g CO_2
	Gefunden Berechnet für $C_4H_8O_2$
C	54.64 Proz. 54.55 Proz.
H	8.83 „ 9.09 „

Durch Umsetzen mit salpetersaurem Silber wurde aus dem in Wasser gelösten Natronsalz das Silbersalz dargestellt und aus Wasser umkrystallisiert. Die Silberbestimmungen zeigten folgendes Resultat:

I.	0,2236 g Substanz ließen nach der Verbrennung	0,1235 g Silber
II.	0,2124 g Substanz gaben	0,1170 g Silber
	Gefunden	

	I.	II.	Berechnet für $AgC_4H_7O_2$
Ag	55.23 Proz.	55.21 Proz.	55,38 Proz.

Nach dem Löslichkeitsverhältnis der freien Säure, ihrem Siedepunkt und deren Verhalten in einer Kältemischung, muß die vorliegende Substanz als normale Buttersäure angesehen werden.

Über 50 Prozent des angewendeten Tamacoarés gehen also bei der Zersetzung mit ätzenden Alkalien in normale Caprylsäure und Normalbuttersäure über.

Aus dem harzigen Produkt E kann auf folgende Weise noch eine sehr schön krystallisierende Substanz gewonnen werden, die zu analysieren mir aber auch die Zeit fehlte.

Kocht man das Harz mit Wasser und setzt kohlensaures Natron hinzu, so geht ein Teil der Substanz in Lösung. Diese von dem ungelösten Harz abfiltrirt und mit Wasser stark verdünnt, gibt beim gelinden Ansäuern mit Essigsäure keinen Niederschlag, die freie Verbindung bleibt dann in Lösung. Fällt man nun partiell mit Bleiessig und filtrirt die gefärbten Bleiverbindungen immer wieder ab, so bekommt man schliesslich eine Fällung von einer vollständig weissen, krystallinischen Bleiverbindung. Je reiner diese Substanz bei dieser partiellen Fällung ausfällt, desto längere Zeit braucht das Ausfallen. Anfangs fallen immer die am stärksten gefärbten Substanzen aus. Filtrirt man die weisse, krystallinische Bleiverbindung ab, suspendirt in Wasser, fällt das Blei mit Schwefelwasserstoff und zieht mit Äther die nun freie Substanz aus, so erhält man nach dem Verjagen des Äthers ein vollständig geruchloses, hell gelb getärbtes Öl. Dasselbe erstarrt an freier Luft nach 1 oder 2 Tagen zu grossen flachen Krystallen.

Wie schon erwähnt, sind die Spaltungsprodukte, die man durch Einwirkung von ätzenden Alkalien auf Tamacoaréöl bekommt, so mannigfaltig, daß dadurch ein Einblick in die Konstitution des Tamacoarés nicht möglich. Versuche, die in dieser Richtung anzustellen wären, müßten daher mit bedeutend schwächeren Agentien vorgenommen werden. Jedenfalls könnte man dadurch noch sehr lehrreiche Aufschlüsse über die Zusammensetzung dieses Produktes erhalten, das ja an sich schon durch sein Vorkommen als chemisch-reine Verbindung und durch sein Verhalten dem Quecksilberchlorid gegenüber ein nicht geringes Interesse beanspruchen kann.

Anfangs dieser Mitteilung machte ich die Bemerkung, daß schon in Manaós Verfälschungen des Tamacoarés vorkommen. Auch

von diesem Artikel, aus einer der Apotheken aus Manaós stammend, habe ich etwas mitgebracht und insoweit einer Untersuchung unterzogen, um leicht und sicher feststellen zu können, ob man es mit einem ächten Tamacoaréöl zu thun hat oder nicht. Die gefälschte Ware ist in Farbe dem ächten Tamacoaré ähnlich, aber von festerer Konsistenz und einem eigentümlichen aromatischen Geruch. Es unterscheidet sich aber vom ächten Tamacoaré sofort durch sein Verhalten gegen verdünnte Alkalien. In verdünnter Kali- oder Natronlauge ist das ächte Tamacoaré schon in der Kälte leicht löslich, in konzentrierter Lösung fällt es als Natron oder Kaliverbindung aus, die aber auf Zusatz von Wasser sich sofort wieder löst. Die Verfälschung des Tamacoarés dagegen ist in Alkalien unlöslich, auch beim Erhitzen. Dieser Unterschied gestattet sofort die Entscheidung der Frage, ob man es mit der ächten Ware zu thun hat, oder nicht.

Was nun die therapeutische Verwendung des Tamacoarés anbetrifft, so war Herr Professor Dr. Wolff in Straßburg so freundlich, auf seiner Klinik Versuche damit anstellen zu lassen. Nach der mir gemachten freundlichen Mitteilung, für die ich mir gestatte, auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank auszusprechen, verhält sich das Tamacoaré bei Ulcerationen etc. ungefähr wie Perubalsam oder Kampfer. Es ist als Deckmittel gut zu gebrauchen und fördert die Granulation. Eine spezifische Wirkung hat dasselbe nicht.

London, Ende Mai 1893.

Mitteilungen aus dem pharmaceutisch-chemischen Institut der Universität Marburg.

49. Über das Hydrastin.

Von Ernst Schmidt.

(Vierte Mitteilung.)

(Eingegangen den 15. IV. 1893.)

Im Nachstehenden möchte ich über Versuche berichten, welche zum größten Teil schon vor zwei und mehr Jahren zum Abschluss gelangten, sodafs ich bereits auf der Naturforscher-Versammlung