ARCHIV DER PHARMACIE.

24. Band, 1. Heft.

A. Originalmittheilungen.

Ueber den Wurmsamen und die quantitative Bestimmung des Santonins.

Der Pharmaceutischen Section an der Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte in Strassburg am 18. September 1885 vorgetragen
von F. A. Flückiger.

Nachdem das Santonin im Jahre 1830 in bekannter Weise¹ aus der Apotheke hervorgegangen war, nahm E. Merck in Darmstadt im Jahre 1833 die Darstellung desselben in die Hand und führte diese in immer grösserem Masstabe aus, nachdem sich das Santonin in Darmstadt als Anthelminthicum bewährt hatte. Die Einführung desselben in die wissenschaftliche Medicin ist aber hauptsächlich das Verdienst eines Mannes, der seinen Namen ruhmvoll auf einem ganz anderen Gebiete verewigt hat. Julius Robert Mayer aus Heilbronn war es, welcher im Juli 1838 zur Erlangung der Doctorwürde der Universität Tübingen die Dissertation „Ueber das Santonin“ (46 Seiten, 8°, Heilbronn 1838) vorlegte, in welcher er 2 Dutzend Fälle der Anwendung des neuen Wurmmittels besprach und dadurch die Aufmerksamkeit der Aerzte in weitesten Kreisen auf dasselbe lenkte.

Erst nach Jahrzehnten begannen auch andere Fabriken sich an der Lieferung des mehr und mehr begehrten Santonins zu betheiligen, was bisweilen mit Schwierigkeiten verbunden war. So z. B. wurde der bezügliche Versuch von dem doch sonst so findigen H. Trommsdorff in Erfurt nach einigen unbefriedigenden Erfahrungen alsbald aufgegeben.² Aber später verlegten sich die Firmen Gehe & Co. in Dresden, C. F. Böhringer & Söhne in Mannheim, Joh. Diedr. Bieber in Hamburg ebenfalls auf die Darstellung des Santonins und

1) Flückiger, Pharmakognosie 782.

2) gef. Mittheilung des Herrn Joh. Diedr. Bieber.

schliesslich gesellten sich derselben noch bei T. and H. Smith in Edinburgh, Charles Pfitzer in New-York und endlich H. Mauer & Co. in Orenburg.

Neben dem Hause Merck brachte es zuerst das Haus Gehe & Co. (1876), hierauf die Firma Joh. Diedr. Bieber in Hamburg, fertig, eben so gut Santonin herzustellen.

Die *Artemisia*, welche das Santonin enthält, scheint in sehr grosser Verbreitung in den ungeheuren Steppengebieten einheimisch zu sein, welche man nur sehr ungefähr durch den 40. und 50. Breitengrad und den 80. und 65. Meridian östlich von Greenwich umgrenzen mag. Wenn man aber, wie es wohl gerechtfertigt ist, in der betreffenden *Artemisia*¹ eine Form der Linné'schen *Artemisia maritima* zu erblicken geneigt ist, so ist für diese auch noch ein sehr grosser Theil des westlichen, asiatisch-europäischen Florengebietes mit herbeizuziehen. Den Systematikern und Pflanzengeographen muss es überlassen bleiben, zu entscheiden, ob sie schliesslich die Wurmsamenpflanze als eine besondere Art, *Artemisia Cina*, *A. Contra*, *A. Stechmanniana* oder *A. pauciflora* festhalten wollen. Sicher ist, dass die santoningebende Pflanze in ganz ungeheurer Menge im Gebiete des Arys wächst, welcher sich in ungefähr 68° 20' östl. Länge in der Ssyr-Darja, den Jaxartes der Alten, ergiesst. Nur wenig südlich von der Mündung liegen die Ruinen der Stadt Otrar, welche nach den italienischen Handelsbüchern des XIV. Jahrhunderts² an einer der grossen innerasiatischen Handelsstrassen lag, auf welcher die blühenden italienischen Handelsrepubliken den merkwürdigen Verkehr mit dem fernsten Osten betrieben.³ Damals mag also wahrscheinlich der Wurmsamen schon aus dieser Gegend von den Venezianern, Florentinern und Genuesen geholt worden sein und zwar bildete er bereits einen so bedeutenden Posten, dass er z. B. nicht nur Wurmsamen, *Semi da vermi*⁴, oder Wurmsämlein, *Semente da vermi*⁵, sondern schlechtweg Sämlein,

1) vergl. Flückiger, l. c. 777.

2) Flückiger, l. c. 1012 (Pegolotti). — Flückiger u. Tschirch, Grundlagen der Pharmacognosie 1885. 25.

3) vergl. Heyd, Geschichte des Levantehandels im Mittelalter II (1879) 232. 239.

4) Cecchetti, La medicina in Venezia nel 1300. Archivio Veneto XXV (1883) 375.

5) ebenda XXVI, ad ann. 1316.

Semenzina, Sementina¹ hiess, woraus die Benennung Samen Cinae im medicinisch-pharmaceutischen Latein entstand.

Es ist demnach nicht mehr die offene, unbegrenzte Steppe, welche so ganz vorzugsweise und zwar, wie es scheint, mit Ausschluss anderer Artemisia-Arten von der Wurmsamenpflanze bewohnt wird. Die Steppe östlich vom Ssyr-Darja nähert sich ostwärts allmählich dem Gebirgsrande des Kara Tau, Ala Tau, Talas Tau und wie die Ketten alle heissen, welche in nicht allzu weitem Abstände den Gebirgswinkel bilden, in dessen Öffnung, an einem Nebenflusse des Arys, die 1865 von den Russen eroberte Stadt Tschimkent (Chemkend) in $59\frac{1}{2}^{\circ}$ östl. Länge und 42° nördl. Breite mit ihren ungefähr 6000 Einwohnern liegt; ihr Name —, 'Torfstadt' bedeutend, spricht schon für veränderte klimatische Verhältnisse.

In so ungeheurer Üppigkeit wächst die genannte Artemisia in der Gegend von Tschimkent, dass bisher, hauptsächlich aus diesem Bezirke, alljährlich 1 Million bis 1 600 000 Kilogr. der abgestreiften Blütenköpfchen, Flores Cinae, nach Westen ausgeführt wurden, um auf Santonin verarbeitet zu werden. Gegen diese ausgedehnten Länder Turkestans, welche nun beinahe vollständig von Russland unterworfen sind, strebt schon längst das centralrussische Eisenbahnnetz und hat sich denselben bereits bis auf die verhältnismässig geringe Entfernung von ungefähr 10 Breitengraden genähert. An ihrer Endstation, in der bedeutenden Handelsstadt Orenburg (48 000 Einwohner), unter 55° östl. Länge, eine Santonin-Fabrik anzulegen, ist ein einleuchtender Gedanke. Denn zur Beförderung der Droge stehen blos Kamele zur Verfügung; jedes Thier vermag nur ungefähr 300 kg zu bewältigen und die 3000 Werst (= 3200 Kilometer) Entfernung bis Orenburg in 75 bis 90 Tagen zurücklegen.

Es war daher ein wohl gerechtfertigter Plan, nicht ferner 98 Procent unnützes Rohmaterial nach Europa zu schleppen, um 2 Procent Santonin zu gewinnen, sondern die Fabrikation dieses Stoffes nach Asien oder doch an die letzte Eisenbahnstation zu verlegen. Infolge der von Joh. Diedr. Bieber ausgegangenen Anregung wurde 1883 von H. Mauer & Co. in Orenburg in der That eine Santoninfabrik angelegt. Kurz nachher, Ende 1884 aber ging die russische Firma Iwanoff & Ssawinkoff in Taschkent noch

1) Flückiger, Documente zur Geschichte der Pharmacie, Halle 1876, 15. und Pharmakognosie 781.

einen Schritt weiter, indem sie, berathen von Herrn Joh. Diedr. Bieber, die Einrichtung einer Santoninfabrik in Tschimkent selbst unternahm. Diese wurde dem bewährten Muster der eben genannten Fabrik in Hamburg nachgebildet, indem man die Maschinen von den Gebrüdern Burgdorf in Altona ausführen liess. Herr Ingenieur L. W. Knapp besorgte 1884 die Aufstellung derselben in Tschimkent und leitet nunmehr, mit der Fabrikation des Santonins nach der Methode der Hamburger Fabrik vollkommen vertraut, den Betrieb.

Die Droge erreicht in der zweiten Hälfte Juli und im August ihre Reife, d. h. den höchsten Santoningehalt, wie bekannt unmittelbar vor dem Aufblühen. Die Kirgisen sammeln dieselbe und liefern sie, bis zu 10 000 kg täglich, meist im September, an die Fabrik ab. Hier wird die Ware auf grossen Böden aufgespeichert und nach und nach, gewöhnlich 5000 bis 7500 kg im Tage, verarbeitet. Die vielen russischen Feiertage drücken die durchschnittliche Zahl der Arbeitstage im Monat auf 20 herab. Die schwierige Beschaffung des Brennmaterials wurde vorerst grösstentheils dadurch überwunden, dass man zu diesem Zwecke den gesamten Abfall der Wursamenpflanze herbeizieht. Auch soll demnächst die Salzsäure, deren man sich zur Abscheidung des Santonins bedient, an Ort und Stelle dargestellt werden, wie es bereits in Betreff des Weingeistes der Fall ist. So wird denn diese Fabrik im Stande sein, zunächst ungefähr 600 000 kg Rohmaterial im Jahre zu bewältigen und mindestens 12 000 kg Santonin zu liefern; 9000 kg des letzteren haben schon Hamburg erreicht; nach einem mir von Herrn Bieber gütigst zugestellten reichlichen Muster zu urtheilen, in völlig tadelloser Beschaffenheit. Das Haus schätzt den jährlichen Gesamtbedarf der Welt an Santonin auf 20 000 bis 30 000 kg und wird sehr bald in der Lage sein, denselben vollständig decken zu können.

Der gegenwärtige Preis des Santonins aus Tschimkent, 18 Mark das Kilogramm, in Hamburg genommen, wird es den europäischen Fabriken unmöglich machen, ihre Arbeit fortzusetzen; nur derjenigen in New-York kann dieses noch gelingen, so lange sie durch den unsinnigen Schutzzoll von 6 Dollars auf dem Kilogramm geborgen bleibt.

Wie ich im Archiv der Pharmacie, Band 222 (1884) Seite 612 anführte, hatte ich durch die Güte des Herrn Knapp schöne Exemplare der Wurmsamenpflanze aus Tschimkent erhalten und sie übereinstimmend gefunden mit der durch Petzholdt aus Turkestan

mitgebrachten und von Willkomm unter dem Namen *Artemisia Cina* BERG beschriebenen Pflanze, welche mir 1872 von Willkomm mitgetheilt worden war.¹ Auch von der Weber'schen *Artemisia pauciflora* unterscheidet sich die Pflanze aus Tschimkent nicht. Zu dem gleichen Schlusse, dass nämlich die beiden zuletzt genannten Pflanzen eine und dieselbe Species darstellen, kam neuerdings auch Marié in einer, wie es scheint, recht sorgfältigen Arbeit,² welche mir aber nur aus der Besprechung Collin's im Journal de Pharmacie et de Chimie XI (1885) 55 bekannt ist.

Artemisia pauciflora WEBER ist abgebildet in Bentley and Trimen, Medicinal Plants III (Lieferung 13, 1876) Tafel 157; die Pflanze aus Tschimkent in Köhler's Medizinalpflanzen, Gera-Untermhaus 1885, Lieferung 12 und 13. Beide Abbildungen lassen zu wünschen übrig.

Im Sommer 1884 hatte Herr Knapp wieder die grosse Freundlichkeit, für mich in der Nähe von Tschimkent etwas ansehnlichere Mengen der Wurmsamenpflanze in verschiedenen Monaten besorgen und mir in folgenden Proben zukommen zu lassen:

1) Im Monat Mai gesammelt, mit kaum schon sichtbaren Blüthenknospen; die Stengel reichlich mit den völlig kahlen Blättchen besetzt.

2) Pflanzen des Monats Juni, als gute Sorte bezeichnet; hier sind die Stengel schon weniger beblättert.

3) Durch heisse Winde beschädigte Pflanzen des Juni von ziemlich gleichem Aussehen wie Nr. 3.

4) Anfangs Juli gesammelte Exemplare.

5) Desgleichen von Ende Juli.

6) Als erntereif bezeichnete Ware des Monats August, mit Wurzel bis 6 Decimeter hoch.

7) Die im September gesammelte Probe besteht aus verblühten Köpfchen an der Spitze kahler Stengel.

Die Zeitangaben beziehen sich auf den russischen Kalender.

Herr Cand. Pharm. Joseph Ehlinger unternahm auf meinen Wunsch die Bestimmung des Santonins in diesen Proben der Wurm-

1) Botanische Zeitung 1872. 130.

2) Der Pariser Ecole de Pharmacie 1884 vorgelegte These. — Die Thesen der Pariser Schule gelangen nicht in den Buchhandel, sind also nur dem engen Kreise der französischen Hauptstadt zugänglich und für die übrige Welt so gut wie verloren, sofern nicht, wie im vorliegenden Falle, doch ein Bericht darüber in die Öffentlichkeit gelangt!

samenpflanze, zu welchem Zwecke aber nicht etwa die Blütenköpfchen abgelöst werden konnten, sondern es wurden zur Untersuchung die ganzen, mehr oder weniger beblätterten Triebe der Pflanze genommen, jedoch die blattlosen, holzigen unteren Theile des Stengels beseitigt. Es war also von vornherein nicht zu erwarten, dass der Santoningehalt sich so hoch herausstellen würde wie in den Blütenköpfchen, den Flores Cinae des Handels, von welchen ja Blätter, Stiele und Stengel ausgeschlossen sind. Aus der besten Ware gewinnt die Fabrik in Tschimkent bis $2\frac{1}{2}$ Proc. Santonin.

Herr Ehlinger ging zunächst darauf aus, eine gute Methode zur Bestimmung des Santonins mit Hülfe der gewöhnlichen Ware einzuüben, indem er sich an das Verfahren anlehnte, dessen sich die Fabriken zur Darstellung desselben bedienen. Man kocht dort die Droge mit verdünntem Weingeist unter Zusatz von Kalkmilch, wodurch santoninsaures Calcium und Calciumsalze von Harzsäuren in das Filtrat gelangen. Die letzteren Säuren fallen auf vorsichtigen Zusatz von Salzsäure heraus und werden abgeschöpft, worauf erst das Santonin durch ferneren Zusatz von Säure frei gemacht wird. Concentrirt man die Flüssigkeit, so krystallisirt, wie man angibt, das Santonin nach einigen Tagen heraus.

Dieses Verfahren erwies sich zu dem gedachten Zwecke ungeeignet. Das Harz scheidet sich, nach Herrn Ehlinger's Beobachtung, sehr schlecht ab und das Santonin war nicht zur Krystallisation zu bringen.

Dragendorff empfiehlt in seiner „Qualitativen und quantitativen Analyse von Pflanzen und Pflanzentheilen“ (1882) S. 148, statt der Kalkmilch Natronlauge anzuwenden, um das Santonin auszuziehen. Aber die Abkochung des Wurmsamens mit der Lauge gibt eine trübe, dunkelbraune Flüssigkeit, welche jedem Filtrirversuche spottet. Bei Anwendung der Saugpumpe mit 60 cm Quecksilberdruck versagte das Filtrum den Dienst, bevor auch nur ein Viertel der Flüssigkeit durchgelaufen war. Dieser Antheil wurde eingedampft und nach dem Erkalten mit Salzsäure neutralisirt. Das trübe Gemisch sollte nun nach Dragendorff wieder filtrirt werden, was sich aber als unausführbar herausstellte. Derselbe rath auch, das auf eben erwähnte Art freigemachte Santonin mit Chloroform auszuschütteln, was Herrn Ehlinger ebensowenig gelang. Er erhielt ein dickflüssiges Gemenge, aus welchem sich das Chloroform selbst nach vielen Stunden, auch in der Wärme und nach weiterem Zusatze von Chloroform oder Alcohol nicht abschied.

Es scheint demnach, dass die Lauge aus dem Wurmsamen eine Menge harzartiger Stoffe aufnimmt, welche sich aus der Lösung nicht entfernen lassen und welche das Santonin zurückhalten.

Da man durch Kalkmilch weniger stark gefärbte Auszüge erhält, so wendete sich Herr Ehlinger doch wieder dieser zu, schied aber die sauren Harze aus der von Alcohol nahezu befreiten Flüssigkeit vermittelst Kohlensäure ab; der gelbgrüne, ziemlich reichliche Niederschlag setzt sich gut ab und man erhält ein klares Filtrat A. Nachdem dieses stark eingedampft worden war, wurde es mit einem möglichst geringen Ueberschusse von Salzsäure versetzt. Aber auch jetzt schied sich, selbst nach einigen Tagen, kein Santonin ab und ebensowenig gelang es, dasselbe vermittelst Chloroform auszuschüteln. Dasselbe musste wohl schon durch die Kohlensäure in Freiheit gesetzt, aber in Lösung behalten worden sein. Deshalb wurde ein anderes Mal die Flüssigkeit A. ohne Salzsäure auf ein kleines Volum eingedampft, worauf sich nach einigen Stunden, neben einer amorphen Substanz, weisse Krystallflitter zeigten. Wurden diese letzteren in Weingeist aufgelöst und Stückchen festen Aetznatrons mit der Auflösung übergossen, so trat die für das Santonin bezeichnende Rothfärbung sehr schön ein.

Auf dieses recht befriedigende Ergebnis gestützt, legte sich Herr Ehlinger folgendes Verfahren zurecht. Man kocht 5 Theile des Rohmaterials mit 1 Th. gelöschten Kalkes und einer reichlichen Menge verdünnten Weingeistes von 0,935 sp. Gew. 2 Stunden lang, giesst die Flüssigkeit nach dem Erkalten ab, wiederholt diese Behandlung noch wenigstens zweimal und destillirt den Alcohol von den gesamten Auszügen ab. Die zurückbleibende Flüssigkeit sättigt man in der Kälte mit Kohlensäure, filtrirt nach einigen Stunden von dem Niederschlage ab und dampft das Filtrat zur Trockne ein. Den Rückstand reibt man mit Thierkohle und Weingeist von 0,935 spec. Gew. an und spült den Brei in einen Kolben, um denselben mit einer angemessenen Menge Weingeist zu digeriren. Nach dem Aufkochen bringt man den Kolbeninhalt auf ein Filtrum, wäscht dieses mit heissem Weingeist aus und verjagt den Alcohol aus der durchgelaufenen Flüssigkeit, in welcher nach einigen Stunden Krystalle des Santonins anschliessen.

Die Brauchbarkeit dieser Methode wurde an den aus einer hiesigen Drogenhandlung bezogenen Flores Cinae erprobt. Herr Petersen aus Kopenhagen erhielt aus lufttrockener Ware 1,82 pC.,

Herr Gerock 1,88 und ein drittes Mal 1,92 pC. Santonin. Seither wird diese Santoninbestimmung regelmässig in meinem Laboratorium als Uebungsbeispiel ausgeführt und hat sich bewährt.¹ Einer in angegebener Art ausgezogenen Probe von 20 g Wurmsamen setzte Herr Gerock 0,30 g Santonin zu und behandelte die Droge nunmehr in gleicher Weise; das wieder gewonnene Santonin wog 0,29 g.

Nach diesen Erfahrungen unternahm Herr Ehlinger die quantitative Bestimmung des Santonins in den von Herrn Knapp gesandten Proben und gelangte nach der obigen, zum Theil von Herrn Ehlinger selbst ausgebildeten Methode zu nachstehenden Zahlen:

No.	Bezeichnung des Rohmaterials	Gewicht des lufttrockenen Rohmaterials	Gewicht des erhalt. Santonins, bei 100° getrocknet	Procente
1	Mai	175 g	0,265	0,151
2	Juni, vom Wind beschädigt	300 -	1,189	0,396
3	Juni, gute Sorte . . .	170 -	0,800	0,470
3b	Wurzel dieser Sorte . .	300 -	kein Sant.	—
4	Anfang Juli	360 -	3,622	1,006
5	Ende Juli	130 -	1,710	1,315
6	August	200 -	2,282	1,141
7	September	100 -	kein Sant.	—

Während die von No. 1 gelieferten Auszüge nur wenig und zwar grünlich gefärbt waren, gaben die folgenden Nummern mit zunehmender Entwicklung der Blüthenköpfchen mehr und mehr lebhaft und rein gelb gefärbte Filtrate. Dass zur Fabrication die Pflanzen der Monate Juli und August (des russischen Kalenders) genommen werden, erscheint nach den obigen Befunden vollkommen gerechtfertigt.

Es ergibt sich auch hieraus, dass das Santonin nur in den oberirdischen Theilen, nicht in der derb holzigen, saftlosen Wurzel entsteht. Dasselbe ist wie No. 1 zeigt, nicht auf die Blüthenköpfchen beschränkt, sondern tritt auch in den kleinen Blättchen

1) Neuerdings erhielt Herr Paul Schmidt durch fünfmaliges Auskochen der gleichen Ware 2,224 pC. Santonin.

auf, womit die Stengel der Frühljahrs-pflanze sehr reichlich besetzt sind. Die kleinen grundständigen, unfruchtbaren Blätterbüschel, welche die Pflanze neben den blühbaren Axen treibt, standen uns nicht zu Gebote; es muss späterer Untersuchung vorbehalten bleiben, zu prüfen, ob die ersteren auch Santonin enthalten.

Beim Herannahen der Blüthezeit fallen die Stengelblättchen ab; — sie hatten wohl die Aufgabe, den Blüthenanlagen schon Santonin zu liefern? Dieses erreicht sein Maximum im Juli und August¹ und verschwindet sofort aus der verblühten Pflanze, welche immer noch die Deckblättchen, aber nicht mehr die Blüthen selbst trägt. — Es wäre wünschenswerth, auch den Gehalt der Pflanze an ätherischem Oele in ihren verschiedenen Altersstufen zu vergleichen, wozu freilich erheblich mehr Material erforderlich wäre. Vermuthlich folgt die Zunahme und Abnahme des Oeles auch einigermaßen dem Auftreten und Verschwinden des Santonins.

Die Frage nach der Bedeutung des Santonins liegt nahe. Kaum wird es den Zweck haben, Insecten anzulocken, viel eher dürfte es wohl im Gegentheile dazu dienen, dergleichen während der Blüthezeit fern zu halten. Einer solchen Vorstellung gegenüber bleibt jedenfalls aber doch die Frage offen, ob ein solches Schutzmittel neben dem reichlicher vorhandenen und sicherlich auch in einige Entfernung wirksamen ätherischen Oele erforderlich sei.

Bemerkenswerth ist auch, dass die Umgebung der Oeldrüsen bei den *Artemisia*-Arten aus der Abtheilung *Absinthium* sich einer reichen Bekleidung aus jenen eigentümlichen wagerechten Haaren erfreut, welche z. B. der gemeine Wermut, *Artemisia Absinthium*, zur Schau trägt.² Es scheint, dass diese Haargebilde wohl allen Arten der genannten Abtheilung zukommt; ich finde sie z. B. bei den kleinen *Artemisien* der Gletscherregion in den Alpen und Jos. Möller hat sie bei Gelegenheit der sibirischen *Artemisia frigida* Willdenow, welche als „Sierra Salvia“ auch in den südlichen Rocky Mountains bekannt ist, beschrieben und abgebildet.³ Der Abtheilung *Seriphidium*, zu welcher die Wurmsamenpflanze gehört, fehlen solche liegende Haare; die Knäuelchen, welche hier und da

1) Dass No. 5 in obiger Tabelle reichhaltiger erscheint, ist wohl ohne Belang.

2) Vergl. Flückiger, *Pharmakognosie* 648.

3) *Pharmaceutische Centralhalle* 1883. Separatabdruck: *Americanische Drogen*, p. 5.

an dieser letzteren vorkommen, bestehen aus viel längeren, einfachen und weich bandartig in einander gewirrten Haaren; sonst ist die Pflanze ganz kahl.

Wahrscheinlich ist das Santonin auf die Abtheilung *Seriphidium*, wenn nicht gar nur auf *Artemisia maritima* beschränkt, sofern man diese Art im weitesten Sinne auffasst. Dann muss ihr auch beigezählt werden jene Willdenow'sche *Artemisia gallica*, welche in Südfrankreich,¹ Corsica, Oberitalien und in den Abruzzen² einheimisch ist. Heckel und Schlagdenhauffen haben darin Santonin (und eine damit isomere Verbindung) nachgewiesen;³ vielleicht darf man diese Thatsache zu Gunsten der botanischen Zusammengehörigkeit der asiatischen „*Artemisia Cina*“ und der abendländischen *A. maritima* deuten.

Man sieht also, wie merkwürdig richtig der Instinct der alten gallischen, aus Caesar bekannten *Santones* oder *Santoni*, zwischen der Gironde und der untern Charente, an der französischen Westküste, war. Wie Dioscorides und Plinius berichten, benutzten sie die bei ihnen wachsende *Artemisia* (*maritima* s. *gallica*) als Wurmmittel, so gut wie ähnliches aus Kleinasien überliefert ist. Auch in Turkestan wird der Gebrauch des Wurmsamens vermutlich uralt⁴ sein. Kaum wird man annehmen dürfen, dass die Kunde dieses Wurmmittels sich aus einer der genannten Gegenden nach der anderen verbreitet habe. Es wäre von Interesse, noch andere Formen der *A. maritima*, überhaupt andere *Artemisien*, in dieser Hinsicht zu untersuchen. Herr Gerock hat auf meinen Wunsch einige Kilogramme der blühenden Spitzen von *A. vulgaris* aus der hiesigen Umgegend verarbeitet, aber kein Santonin daraus erhalten.

Ebenso hat Herr Biehly in meinem Laboratorium „*Semen Cinae barbaricum*“ (*Artemisia ramosa* Smith?) frei von Santonin befunden.

1) Ardoino, Flore des Alpes-Maritimes. Menton, 1879, p. 210: Antibes, Cannes, à l'île Sainte-Marguerite.

2) Arcangeli, Flora italiana, Torino 1882, 366: nei colli di Solferino, nel Ravennate, nell' Abruzzo ed in Corsica. — *Artemisia maritima* nach Arcangeli in Italien nur an den toscanischen Küsten.

3) So wie auch ein Alkaloid; ein solches war in dem käuflichen Wurmsamen, der in meinem Laboratorium untersucht wurde, mittelst der gewöhnlichen Reagentien nicht zu erkennen.

4) Flückiger, l. c. 780.

Die vorstehenden Zeilen lassen erkennen, wie sehr ich bei der Ausarbeitung derselben den Herren Joh. Diedr. Bieber und L. W. Knapp zu Danke verpflichtet war; es ist mir eine angenehme Pflicht, diesem hiermit Ausdruck zu geben.

Chemische Untersuchung des Mineralwassers (Schwefelwasser) zu Langensalza.

Von Dr. E. Reichardt in Jena.

Die Schwefelquelle zu Langensalza ist schon seit Anfang dieses Jahrhunderts bekannt, wo dieselbe zufällig bei Uferbauten gefunden wurde. Die weitere Untersuchung des Ursprunges führte jedoch mehr entfernt und höher gelegen zu der eigentlichen Quelle, wie sie damals schon gefasst wurde; die Fassung wurde neuerdings noch verbessert, so dass die jetzige Badedirection eine neue, möglichst vollständige chemische Untersuchung für geboten hielt, deren Ergebnisse im Nachstehenden folgen.

Langensalza liegt in der Nähe von Gotha an der Eisenbahn Gotha-Leinefelde und in der den Thüringer Wald umgebenden Formation des Muschelkalkes und des Keupers, in welchen namentlich auch Gyps und Kohlen in grösseren und kleineren Lagern vorkommen. Unmittelbar bei Langensalza fand Credner das Vorkommen von Gyps und Lettenkohle, welche häufig auch grössere Mengen von Kiesen mit sich führt, so dass man den Ursprung der Schwefelquelle wohl nur auf diese Schichten zurückführen kann.

Langensalza wird von dem Salzabach durchflossen, welcher sodann in die Unstrut fliesst, in deren Nähe, jedoch ausserhalb des Ueberschwemmungsgebietes, die Schwefelquelle auf einer Wiese mit Mauerung gefasst ist, welche einen eichenen Bottich enthält, unten durchlöchert, und durch diese unteren Oeffnungen dringt das Quellwasser lebhaft und reichlich empor.

Die Füllung des Wassers, namentlich auch zur Bestimmung der Kohlensäure mit einer bestimmten Menge Chlorbaryum und Aetzammoniak versehen, übernahm freundlichst Herr Apotheker Trommsdorff in Langensalza, welcher die Flaschen gut versiegelt und verpackt nach Jena sendete, ebenso unternahm derselbe die wiederholten Bestimmungen der Wärme von Quelle, Fluss und Luft, um