

## XVI.

Der Fruchtsaft von *Momordica elaterium* in historischer, chemischer und physiologischer Hinsicht.

Von Dr. H. Köhler,

Privatdocenten der Pharmacologie und Toxicologie in Halle.

(Fortsetzung von Bd. XLIX. S. 434.)

## II. Chemischer Theil.

1. Untersuchung des Fruchtsaftes von *Momordica elaterium*.

Die chemische Zusammensetzung des Fruchtsaftes der Eselsgurke war nur selten Gegenstand eingehender Untersuchungen<sup>122)</sup>. Die von Paris, Braconnot, Hennell, Morries, Clamor Marquart, Golding-Bird, Zwenger und Walz ausgeführten Analysen, auf welche im Folgenden zurückzukommen sein wird, bezogen sich auf das *Elaterin selbst*, oder einen bisher noch von Niemand in reinem Zustande dargestellten hypothetischen Bitterstoff, und geben daher über die chemische Beschaffenheit des genannten Saftes gar keine, oder nur lückenhafte Auskunft.

Besonders war mir, nachdem die Vergleichung der alten und älteren, im ersten Theile angeführten Quellen, mit apodictischer Gewissheit ergeben hatte, dass weder bei den Alten, noch bei Galenus, noch bei den Arabern, ihren Nachbetern und den späteren Aerzten bis zum 17. Jahrhunderte hin, schwarzes *Elaterium* gebraucht wurde, der Gedanke gekommen, dass die, wie früher bemerkt, zwischen II und XXX Gran schwankenden Angaben der eben erwähnten Autoren über die höchste *Elaterium*dose, und die hieraus ersichtliche Verschiedenheit in der Güte der von ihnen angewandten Präparate, darin, dass der Springgurkensaft einen nach dem Zustande der Fruchtreife, oder sonstigen, vegetativen Verhältnissen schwankenden Gehalt an wirk-

<sup>122)</sup> Den Saft selbst scheinen nur Hennell und Marquardt untersucht zu haben; vergleichende Analysen desselben, nach Art der Nachstehenden haben auch sie nicht mitgetheilt.

samen Bestandtheilen haben könne. Analoge Fälle von je nach dem Vegetationszustande zur Zeit des Sammelns variirender Güte der Drogen, z. B. der fol. Digitalis, bulbi Colchici, fol. Laurocerasi<sup>123)</sup>, sind nicht nur in ausreichender Zahl bekannt, sondern werden es auch, in dem Maasse, als auf diesen Zusammenhang zwischen der Vegetation und chemischen Beschaffenheit der Pflanzensäfte die Aufmerksamkeit der Pharmacologen gerichtet wird, jedenfalls in noch grösserer werden. Fast zur Gewissheit erhob sich meine oben ausgesprochene Vermuthung, als mir in der in mehrfacher Hinsicht vorzüglichen Abhandlung *C. Marquart's* in Bonn<sup>124)</sup> folgende, gewiss ungezwungen in dem nehmlichen Sinne zu deutende Beobachtung auffiel. Marquart (a. a. O. p. 10) gedenkt einer früheren Arbeit Braconnot's über das „Elaterin“ und des merkwürdigen Resultates derselben, dass in B's Elaterium nur Bitterstoff, oder Weichharz<sup>125)</sup>, aber kein krystallinisches Elaterin enthalten war, und bemerkt dazu: „sollte B. vielleicht im ähnlichen Falle, wie ich bei einer wiederholten Darstellung des Elaterins im September, gewesen sein. Pflanzen, deren Früchte mir zu obigem Versuche dienten, brachten noch im Herbste Früchte, die ebenso, wie jene, bearbeitet, durchaus kein krystall. Elaterin, sondern nur eine weiche, grüne salbenartige Masse gaben“<sup>126)</sup>. War hiernach der Springgurkensaft (vgl. unten!) im September elaterinfrei, so war er möglicherweise im August ärmer an wirksamer Substanz, als im Juli, und musste ein aus im August gesammelten Früchten bereitetes Elaterium album selbstverständlich erst in grösseren Dosen wirksam sein, als aus Julifrüchten dargestelltes.

Ueber die letztere Frage konnten nur *vergleichende Analysen des im Juli, August und September gesammelten Springgurken-*

<sup>123)</sup> Broeker: Onderzoekingen betreffende het aqua laurocerasi; und Nuissink: ebendarüber in der N. Tijdschr. voor geneesk. Afd. II. p. 81; vgl. mein Referat in Schmidt's Jahrb. CXXXVIII. p. 13. 1868.

<sup>124)</sup> Buchner's Repert. der Pharm. XLIX. 1833. p. 8.

<sup>125)</sup> Journ. de Chimie et de Physique LXXXIV. p. 294.

<sup>126)</sup> Den zum Schlusse ausgesprochenen Vorsatz, im nächsten Herbst über die in Rede stehende, „für Arzneikunde, Pflanzenphysiologie und Phytochemie nicht uninteressante Frage“ Versuche anzustellen, hat weder Marquart, noch ein Anderer nach ihm ausgeführt.

*saftes* Aufschluss geben; und bin ich daher Herrn *Prof. De Bary* für die Bereitwilligkeit, mit welcher er mir die vorjährige Springgurkenenerndte des hiesigen botanischen Gartens zu diesem Zwecke überliess, zum grössten Dank verpflichtet. Auf den im Juli gesammelten Fruchtsaft, welcher von Hennell analysirt wurde (H. fand in 100 Theilen trockenen Rückstands desselben über 40 Th. Elaterin), habe ich meine Untersuchungen nicht ausgedehnt, sondern dieselben im August begonnen. Der bei der *Analyse des Ecbaliumsaftes* einzuschlagende Weg musste sich nach der Natur der mit Ausnahme des Elaterins und des von Braconnot und Marquart (a. a. O.) erwähnten Bitterstoffes, der Hauptsache nach unbekannten Bestandtheile des Ecbalium-Saftes richten. —

#### A. Qualitative Analyse.

Den *Gang der qualitativen Analyse des Springgurkensaftes* ausführlich wiederzugeben, scheint mir, da er dem von den Lehrbüchern der Phytochemie vorgeschriebenen der Hauptsache nach, sowohl, was die anorganischen, als was die organischen Bestandtheile anlangt, entsprach, nicht geboten; und bemerke ich bezüglich desselben in der Kürze nur, dass durch Aufkochen des mit Essigsäure versetzten Saftes im Wasserbade mit Chlorophyll grünlich gefärbtes, und von anhaftenden Stoffen durch Extraction mit Alkohol leicht zu trennendes Albumin erhalten wurde. Durch Vereinigung des alkoholischen Auszuges des zur Trockniss gebrachten vom Eiweissgerinnsel abgelaufenen Filtrates mit dem Extracte des Coagulum, Eindampfen zur Syrupconsistenz und Wasserzusatz wurde das mit  $\text{SO}_3$  blutrothgefärbte, unreine Elaterin gewonnen. Aus dem im Wasserbade langsam zur Trockniss gebrachten Filtrate gingen kaum nachweisbare Spuren organischer Substanz in Aether über, daher wurde von der Herstellung eines ätherischen Extractes abgesehen. Nach Verdunstung des Aethers wurde der Rückstand mit kochendem Alkohol behandelt, welches ihm die letzten Spuren Elaterin, eine, später zu beschreibende durch alkoholische Bleizuckerlösung fällbare organische Säure und Zucker entzog. Als Alkohol nichts mehr aufnahm, wurde eine Lösung des Rückstandes in wenig Wasser bereitet, filtrirt, das Filtrat mit Bleiacetat versetzt, der

dieselbe Säure wie das unter gleichen Bedingungen im alkoholischen Auszuge entstehende Präcipitat enthaltende Niederschlag abfiltrirt, das Filtrat mit Bleizucker, welcher weinsteinsaures und citronsaures Bleioxyd niederschlug, so lange noch eine Trübung resultirte, versetzt, das davon Abgelaufene durch eingeleiteten Schwefelwasserstoff bleifrei gemacht, und im Wasserbade zur Trockniss gebracht. Im Rückstande war der schon von *Bracconot* erwähnte, unter üblem Geruch verdampfende, amorphe, harzartige Körper, eine, wie später anzugeben sein wird, davon zu trennende, in Nadeln krystallisirende Substanz (Salpeter), und bereits von Marquart (p. 14) beobachtetes, in Würfeln anschliessendes Chlorkalium enthalten. Hiernach bestand der Ecballium-Fruchtsaft (vom Wasser abgesehen) aus folgenden *organischen Substanzen*:

- 1) Pflanzeneiweiss;
- 2) Chlorophyll;
- 3) Elaterin;
- 4) amorph., beim Erhitzen Gestank verbreitendem Weichharze, welches in Wasser und Alkohol löslich und von beigemischtem Chlorkalium und Nadeln von salpetersaurem Kali, welche *Marquart* für einen krystallisirbaren Bitterstoff gehalten zu haben scheint, schwer zu trennen ist;
- 5) Rohrzucker;
- 6) Weinsteinsäure;
- 7) Citronensäure (Spuren), und
- 8) einer durch Bleiessig fällbaren von 7) und 6) verschiedenen krystallisirb. Säure.

Zur qualitativen Ermittlung der *anorganischen feuerbeständigen Salze* wurde eine grössere Portion frischen Saftes über dem Schutzblech und bei niedriggeschrobener Lampe vorsichtig verascht und der gelöste *Aschenrückstand* in der gewöhnlichen Reihenfolge auf die Gegenwart anorganischer Basen und Säuren geprüft; es wurde gefunden:

- 9) Kalium (an  $\left\{ \begin{array}{l} \text{Chlor gebunden);} \\ \text{NO}_3 \end{array} \right.$
- 10) Kalk
- 11) Thonerde  $\left. \vphantom{\begin{array}{l} 10) \\ 11) \end{array}} \right\} \text{(an die Pflanzensäuren 6) 7) 8) gebunden),}$
- 12) Chlorwasserstoffsäure;

13) Kohlensäure, jedenfalls von der Veraschung der organischen Säuren herrührend und

14) Salpetersäure, bereits von Braconnot erkannt.

Magnesia, Natron, Schwefelsäure und Phosphorsäure waren dagegen im Echaliumpfuchtsafte nicht aufzufinden. Die

## B. Quantitative Analyse

des frischen, ohne Auspressen des auf dem Siebe Zurückbleibenden gewonnenen Saftes wurde, nachdem die Natur der einzelnen Bestandtheile, wie angegeben, ermittelt worden war, in folgender Weise ausgeführt.

Von dem Saft wurden gleichzeitig je zwei Portionen, eine grössere, und eine kleinere abgewogen. Die kleinere diente zur Bestimmung des *spez. Gew.* und wurde dieselbe ausser dem zur Verdunstung des Wassers erst im Wasser-, dann im Luftbade, bis der zuvor leer gewogene Tiegel bei wiederholten Wägungen keine Gewichtsabnahme mehr zeigte, und vom späteren Glühen des Rückstandes behufs Ermittlung des Gehaltes an feuerbeständigen Salzen angewandt. Die erste Wägung ergab den Wasser-, die zweite den Aschengehalt, und die Differenz aus der Summe beider und der ursprünglich abgewogenen Saftmenge den Gehalt des Saftes an organischer Substanz. Nach zwei übereinstimmenden Messungen betrug das spez. Gew. des Saftes in beiden Monaten 1,023. Der Gehalt an Wasser, organ. Substanz und *anorganischen Salzen*:

a) im August resultirte aus folgenden Bestimmungen:

I. 3,0368 Grm. Saft hinterliessen

0,1080 Grm. org. Best. (ohne Asche) = 3,589 pCt. org. B.

II. 3,0368 Grm. Saft hinterliessen

0,0320 Rückstand b. Glühen . . . . = 1,053 pCt. Asche;

Summa: 4,642 pCt. Rückst.

hieraus berechnet sich in pCt.: a) pro August:

nehmlich: 3,589 pCt. organ. Substanz,

1,053 - Aschenbestandth. und

95,358 - Wasser.

---

100,000

b) Anfang September lieferten:

III. 3,7890 Grm. Saft beim Trocknen 0,1800 Grm.

Rückstand . . . . . = 4,750 pCt.:

IV. 3,0368 Grm. Saft lieferten b. Eintrocknen und

Glühen 0,0510 Grm. . . . . = 1,603 pCt.

Aschenrückstand, und berechnet sich hieraus: b) pro Anfang September:

3,147 pCt. organ. Substanz,
1,603 - Aschenbestandtheile und
95,250 - Wasser.
<hr/>
100,000

c) Ende September gaben:

V. 6,9835 Grm, Saft beim Trocknen

0,3210 Grm. Rückstand . . . . = 4,595 pCt. f. Rückst.,

VI. beim Glühen der letzteren blieben

0,1100 Grm. Asche . . . . . = 1,575 pCt. Asche und

berechnet sich hieraus c) pro Ende September:

3,020 pCt. organ. Substanz,
1,575 - Aschenbestandtheile und
95,405 - Wasser.
<hr/>
100,000

Aus vorstehenden Bestimmungen ergibt sich, dass der Ecba-liumsaft mit dem Fortschreiten der Jahreszeit etwas ärmer an organischen, und reicher an feuerbeständigen Bestandtheilen wird. Die Schwankungen in der Grösse des Wassergehaltes des Saftes während der verschiedenen Monate sind dagegen unerheblich, ein Umstand, welcher zur Erklärung des gleichbleibenden spec. Gewichtes vielleicht ausreicht.

Die grösseren Portionen dienen

1) zur *Erweiss-* und *Elaterinbestimmung*. Der sauerreagierende, dickflüssige, grünliche, und unter dem Mikroskope zahlreiche Kügelchen in einer ungefärbten Flüssigkeit (in welcher Wasserzusatz Myelinfigurenbildung hervorruft) wahrnehmenlassende Springgurkensaft ist einer Emulsion, in welcher ein an sich in Wasser unlöslicher Harzkörper mit Hülfe namentlich des in erheblichen Mengen darin vorhandenen Pflanzeneiweisses und Zuckers suspendirt gehalten wird, vergleichbar. Beim ruhigen Stehen sondert sich der ausgespritzte Saft in eine klare, wässrige, filtrirbare und, gemäss zwei damit angestellten Analysen 0,765 — 0,773 pCt. Erweiss ent-

haltende obere, und eine gelatinöse, kleisterartige und den Wänden des einschliessenden Gefässes, dessen Form sie annimmt, festanhaltende untere Schicht, welche nach Abgiessen des Flüssigen ein zusammenhängendes Ganzes darstellt, und aus Eiweiss, Elaterin und einem beim Erhitzen Gestank verbreitenden, harzartigen Körper besteht.

Behufs der *Eiweissbestimmung* wird der Saft im Wasserbade unter Essigsäurezusatz gekocht, das sich abscheidende Coagulum auf einem tarirten Filter gesammelt, mit heissem, angesäuertem Wasser ausgesüsst, das Waschwasser mit dem Filtrat vereinigt, und das bei  $110^{\circ}\text{C.}$ , bis es an Gewicht nicht mehr abnimmt, getrocknete Filter gewogen. Man erhält so die Menge des mit Weichharz, Elaterinspuren und Chlorophyll vereinigten Albumins. Zieht man das Gerinnsel sodann im Wasserbadtrichter mit kochendem Alkohol aus, trocknet und wägt abermals, so erfährt man die vorhandene Eiweissmenge, und die Differenz zwischen den bei der ersten und zweiten Wägung ermittelten Gewichtsmengen entspricht dem anhaftenden, zugleich mit dem Eiweiss präcipitirten Weichharz etc. Nachdem das Filtrat des ursprünglich angewandten (eiweissfreien) Saftes im Wasserbade zur Trockniss gebracht ist, wird es mit Alkohol in der Kochhitze erschöpft, dieser alkoholische Auszug mit dem oben erwähnten des Eiweissgerinnsels in einem Kölbchen vereinigt, der Alkohol soweit, dass der Rückstand Syrupconsistenz hat, abgedunstet, und der Inhalt des Kolbens mit dem 3—4fachen Volumen Wassers geschüttelt. Hierbei löst sich mit Ausnahme des nur durch Chlorophyll (welches man mit wenig Aether auswaschen kann) verunreinigten Elaterin, Alles auf, und erübrigt nun nur noch, das sich ausscheidende Elaterin auf einem sorgfältig tarirten Filter zu sammeln, mit Aether, oder sehr verdünnter Kalilauge und darauf mit Wasser auszuwaschen, und das getrocknete Filter zu wägen; das gefundene Gewicht entspricht dem Elaterin-gehalte der angewandten Menge Saft. Die nach dieser Methode ausgeführten Eiweiss- und Elaterinbestimmungen führten zu folgenden überraschenden Resultaten.

VII. 8,6850 Grm. des in den ersten Tagen des August gesammelten Saftes hinterliessen ein 0,220 Grm. (= 2,524 Pct.) betragendes Coagulum, welches zu 0,1590 Grm. (= 1,833 pCt.) aus Eiweiss bestand.

Aus den zum Syrup eingeengten, vereinigten alkoholischen Auszügen des Eiweissgerinnsels und zur Trockniss gebrachten Filtrates (des ursprünglichen Saftes) resultirten 0,061 Grm. (= 0,691 pCt.) durch wenig Chlorophyll grünlich gefärbtes Elaterin. Weichharz war in wägbaren Mengen in das alkoholische Extract des Coagulum nicht übergegangen.

VIII. 16,1665 Grm. des in den ersten Tagen des Septembers gesammelten Saftes gaben 0,1330 Grm. (= 0,822 pCt.) Coagulum; nach der Behandlung desselben mit Alkohol restirten 0,0810 Grm. (= 0,501 pCt.) Eiweiss, und in den Alkohol gingen 0,052 Grm. (0,321 pCt.) durch Chlorophyll grüngefärbtes und in sehr verdünnter Kalilauge ohne Rückstand lösliches Weichharz über. Ebenso war aus dem eingeengten und mit Wasser versetzten alkoholischen Extracte des zuerst vom Eiweissgerinnsel Abfiltrirten Elaterin nicht nachzuweisen.

IX. Die hiermit genau stimmende Controlanalyse ergab in 24,1195 Grm. desselben Saftes (VIII.) 0,1870 Grm. (= 0,775 pCt.) Coagulum, 0,1200 Grm. (= 0,497 pCt.) Eiweiss und 0,0670 Grm. (= 0,278 pCt.) in den Alkohol übergehendes Weichharz. Die Prüfung auf Elaterin gab gleichfalls ein negatives Resultat.

X. 20,2960 Grm. Ende September gesammelten Saftes hinterliessen 0,0920 Grm. (= 0,453 pCt.) Coagulum und 0,173 pCt. Eiweiss, während 0,281 pCt. Weichharz in den Alkohol übergingen.

XI. 17,8390 Grm. desselben Saftes lieferten 0,0790 Grm. (= 0,442 pCt.) Coagulum, 0,0345 Grm. (0,193 pCt.) Eiweiss und 0,249 pCt. in den Alkohol übergehendes Weichharz.

Eiweiss, Elaterin und Weichharz verhielten sich also während der Monate August und September ihren Mengen nach zu einander wie folgt:

Der Saft enthält:		im August	Anfang		Ende	
			September.			
			a.	b.	a.	b.
Chlorophyll- haltiges }	Elaterin . .	0,691 %	0 %	0 %	0 %	0 %
	Weichharz . .	0	0,321	0,278	0,281	0,249
	Eiweiss . .	1,833	0,501	0,497	0,172	0,193
	in Summa:	2,542	0,822	0,775	0,453	0,442



und glaube ich durch vorstehende Analysen bewiesen zu haben, dass

1) der Ecbaliumsaft bereits im August an Elaterin-gehalt abnimmt;

2) dass derselbe im September elaterinfrei, folglich auf Elaterium und Elaterin nicht mehr zu verarbeiten ist; und

3) dass gleichzeitig mit der des Elaterins auch die Eiweissmenge in genanntem Saft abnimmt. —

Von den hierauf bezüglichen Angaben *Marquart's*, welche mit den Ergebnissen der eben mitgetheilten Analysen auf das Genaueste übereinstimmen, ist Eingangs die Rede gewesen; dagegen glaube ich mir noch die zusätzliche Bemerkung, dass meine Erfahrungen über die mit dem Fortschreiten des Herbstes immer elaterinärmere Beschaffenheit, des ausserdem beständig eiweissärmer, also dünnflüssiger werdenden Springgurkensaftes, zu meiner Freude seit Beendigung vorstehender Analysen von einer wissenschaftlichen Autorität ersten Ranges, meinem hochverehrten Gönner und Freunde, Prof. Dragendorff in Dorpat, bestätigt gefunden worden sind, erlauben zu dürfen. Da derselbe unter Anwendung einer von der meinigen durchaus abweichenden Methode, genau zu demselben Resultate, wie ich, gelangte, so gebe ich seine unter dem 2./14. Februar 1869 mir brieflich gemachte Mittheilung wörtlich, wie folgt, wieder. „Auf Elaterin habe ich die Früchte der *Momordica* untersucht, welche ich in meinem Garten cultivirt habe. Dieselben waren entweder vollkommen reif, so, dass sie beim Abschneiden, oder Einlegen in das Glas ihren Inhalt ausspritzten, oder sie waren doch kurz vor der Reife. Ich habe sie (circa 400 Grm. frische Früchte) mit Weingeist von 88 pCt. 14 Tage macerirt, dann abgepresst, filtrirt und vom Filtrate den Weingeist abdestillirt. Der wässrige Rückstand wurde wieder filtrirt und dann mit Amylalkohol ausgeschüttelt. Wäre Elaterin vorhanden gewesen, so hätte sich dieses im Amylalkohole finden und nach dem Verdunsten desselben mit concentr. Schwefelsäure seine charakteristische Farbenreaction zeigen müssen. Ich habe eine solche Reaction nicht einmal andeutungsweise beobachten können. Die Einsammlung der Früchte geschah gegen den 8. September.“

Nimmt sonach der Elaterinreichthum des Springgurkensaftes dem Fortschreiten der Fruchtreife umgekehrt proportional ab, so muss auch die Güte des aus dem genannten

Safte bereiteten Elaterium von dem Vegetationszustande der Frucht abhängig, d. h. Elaterium aus im Juli gesammelten Eselsgurken wirksamer, als aus Augustfrüchten dargestelltes sein. Dem aus im September geernteten Früchten gewonnenen Elaterium kann höchstens eine unbedeutende, mit ihrem Gehalte an pflanzensauren Alkalien zusammenhängende, abführende Kraft innewohnen. Hiernach glaube ich, dass die eben ausgeführten Thatsachen zur Erklärung der bald grösseren, bald kleineren, von den verschiedenen Autoren vorgeschriebenen Elateriumdosen, welche sich selbstredend nach der Güte der Drogue richten mussten, hinreichend sein dürften. Trotzdem nehme ich, dass diese Dosen, wie wir im historischen Theile berichteten, zwischen II und XXX Grm. schwankten, liegt ein Grund zu der Annahme, die kleinen Dosen bezögen sich auf weisses, und die grossen auf schwarzes Elaterium, umsoweniger vor, als die Alten — man müsste denn den über Feuer zur Trockniss gebrachten, aus der gesammten grünen Ecballium-Pflanze ausgepressten Saft (fälschlich) mit diesem Namen (*El. nigrum*) belegen wollen — ausschliesslich die dem *Dioscorides* entlehnte Elateriumdarstellung aus völlig reifen (*Dioscorides*, *Mesue*, *Fuchs* etc.) oder noch unreifen Springgurken (*Serapion*)<sup>127)</sup> kannten. Wandten sie Elaterium aus im Juli ausgepresstem Fruchtsafte an, so waren kleine, wandten sie ein Anfang August aus dem Safte bereitetes Präparat an, so waren grössere, wandten sie Ende August dargestelltes Elaterium an, so waren — des verschwindend kleinen Elateringehaltes wegen, sehr grosse Dosen des gesammten Mittels erforderlich \*).

2) Die vergleichende Bestimmung des Säuregehaltes des Springgurkensafte während der mehrfach bezeichneten Monate darf, der Eiweiss- und Elaterinbestimmung gegenüber, zwar nur ein mehr untergeordnetes Interesse beanspruchen, bietet jedoch, wie sogleich ersichtlich sein wird, ebenfalls den einen oder anderen interessanten Gesichtspunkt dar. Dass sowohl durch Bleizucker-

<sup>127)</sup> *Serapionis* liber de simplic. medicina; de simplicibus ex plantis; Cap. 2 in primo CCIV: Kefe alliemar etc. p. 126<sup>a</sup>.

\*) Irrthümlich ist bei alledem die Angabe von Berzelius (*Chem.* Bd. III. p. 876 ü. v. Wöhler), welcher wahrscheinlich dgl. Elaterium vor sich hatte, dass dasselbe nichts weiter, als Stärke sei; Amylum ist überhaupt nicht darin enthalten.

lösung, als durch Bleiessig (und nicht durch neutrales Bleiacetat) fällbare, an Kalk und Thonerde gebundene organische Säuren im Momordicasafts enthalten sind, wurde bereits früher erwähnt. Die Isolirung und quant. Bestimmung dieser Säuren fand in folgender Weise statt. Das von der Eiweiss- und Elaterinbestimmung restirende Filtrat wurde kurze Zeit zur Vertreibung des Alkohols im Wasserbade gekocht, und vorsichtig mit concentrirter Bleizuckerlösung ausgefällt, der Niederschlag abfiltrirt, mit Wasser ausgesüsst, noch feucht in Alkohol, worin die betreffende Säure sehr leicht löslich ist, suspendirt, das Blei durch Schwefelwasserstoff ausgefällt, das Schwefelblei auf ein Filter und das alkoholische Filtrat in ein zuvor tarirtes dünnwandiges Schälchen aus Glas gebracht, der zum Aussüssen des Schwefelbleies benutzte heisse Alkohol damit vereinigt, der Alkohol der im Schälchen enthaltenen Säurelösung im Wasserbade abgedampft und der später im Luftbade getrocknete Rückstand gewogen.

Das vom Bleiacetatniederschlage Abgelaufene wurde sodann mit Bleiessig ausgefällt und das ausgesüsst und in Wasser suspendirte Präcipitat, wie beim Bleizucker-niederschlage ausgeführt wurde, weiter behandelt. Der Rückstand im Schälchen entsprach der Menge der im Eselsgurkensafte enthaltenen freien organischen Säuren. Eine Trennung dieser Säuren behufs quantitativer Bestimmung wurde, weil sie mir nicht wichtig genug erschien, unterlassen. —

Nach der angegebenen Methode wurde gefunden:

XII. 26,3951 Grm. Saft lieferten bei Zersetzung des Bleizucker-niederschlages 0,0380 Grm. Säure = 0,143 pCt.

XIII. Derselbe im August gesammelte Saft hinterliess nach Behandlung des Bleiessigniederschlages in angegebener Weise 0,0840 Grm. (= 0,318 pCt.) freier Säure.

XIV. 24,1195 Grm. Anfang September gesammelten Saftes lieferten 0,0660 Grm. = 0,273 pCt. durch neutrales Bleiacetat fällbarer Säure; durch Bleiessig wurde im Filtrate ein Niederschlag nicht erzeugt. Weinstein- und Citronensäure waren allein noch vorhanden.

XV. 20,2960 Grm. Ende September gesammelten Saftes

gaben 0,0430 Grm. (= 237 pCt.) Rückstand vom zersetzten Bleizuckerniederschlage. Wie bei XIV. erfolgte im Filtrate durch Bleiessig keine Fällung; Weinstein- und Citronensäure waren also auch Ende September im Saft ausschliesslich vorhanden. Die Resultate der Bestimmungen XII.—XV. lassen sich übersichtlich wie folgt zusammenstellen; der Springgurkensaft enthielt (in pCt.):

Säure.	I. August.	II. Anfang September.	III. Ende September.
durch Bleizucker fällbar . . .	0,143 %.	0,273 %.	0,237 %.
durch Bleiessig . . . . .	0,318	0	0

und ergibt sich aus dem Mitgetheilten gleichzeitig die nicht voraus-  
zusehende Thatsache, dass die durch Bleiessig fällbare Säure zu der nämlichen Zeit, wie das Elaterin, aus dem Momordica-Fruchtsafte verschwindet, während die Menge der oben genannten, durch Bleizucker fällbaren organischen Säure im September ungefähr um das Doppelte zunimmt. Es erübrigt

3) der Bestimmung des *durch Bleisalze unfällbaren* elaterin- und eiweissfreien *Rückstandes* mit einigen Worten zu gedenken. Das bleifreigemachte Filtrat von den Bleiniederschlägen wurde zur Trockniss gebracht und durch Auskochen mit 80 pCt. Alkohol in einen in Alkohol löslichen (aus Zucker, Chlorkalium und Weichharze bestehenden) und einen in Alkohol unlöslichen (Thonerde, Kalk und die mehrfach erwähnten, aus  $\text{KO}$ ,  $\text{NO}_3$  bestehenden Nadeln enthaltenden) Theil zerlegt. Die Menge dieses Rückstandes, namentlich des Zucker- und Weichharzgehaltes, nahm, wie aus Nachstehendem hervorgehen wird, während des Fortschreitens der Jahreszeit beständig zu und verhielt sich während der einzelnen in Rede stehenden Monate folgendermaassen.

XVI. 8,6850 Grm. Augustsaft gaben, in der beschriebenen Weise behandelt, 0,1170 Grm. in Alkohol löslichen (= 1,347 pCt.), und 0,0230 Grm. in Alkohol unlöslichen Rückstand (= 0,264 pCt.).

XVII. 16,1665 Grm. Anfang September gesammelten Saftes gaben 0,5749 Grm. Rückstand (= 3,550 pCt.) in Summa; in Alkohol ungelöst blieben: 0,0670 Grm. = (0,414 pCt.) zurück; löslich also 3,136 pCt.

XVIII. Uebereinstimmend hiermit lieferten 24,1195 Grm. des zu derselben Zeit gesammelten Saftes 0,8310 Grm. (= 3,445 pCt.) Rückstand in Summa. In Alkohol unlöslich blieben hiervon zurück 0,0550 Grm. (= 0,228 pCt.) und betrug der in Alkohol lösliche Antheil sonach 0,7760 Grm. (= 3,217 pCt.).

XIX. 20,2960 Grm. Ende September gesammelten Saftes hinterliessen in Summa 0,7780 Grm. des bezeichneten Rückstandes (= 3,832 pCt.), wovon 0,07217 Grm. (also 0,355 pCt.) in Alkohol unlöslich und 0,7059 Grm. = (3,477 pCt.) in Alkohol löslich waren.

XX. Die Controlanalyse desselben Saftes lieferte das befriedigende Resultat, dass 17,8390 Grm. genannten Saftes 0,7080 Grm. = 3,873 pCt.) Rückstand in Summa gaben. Die gefundenen Werthe für den genannten Rückstand verhielten sich hiernach zu einander wie folgt:

Rückstand:	im August.	Anfang September.	Anfang September.	Ende September.	Ende September.
in Alkohol löslich .	1,347 %.	3,136 %.	3,217 %.	3,477 %.	3,873 %.
in Alkohol unlöslich	0,264	0,414	0,228	0,355	Rückst. i. Summa.
in Summa:	1,611	3,550	3,445	3,832	3,873

Schliesslich recapitulire ich die im Vorstehenden berichteten vergleichenden Analysen des Momordica-Fruchtsaftes im August und September nochmals in folgender Tabelle:

	I.	II.		III.	
	August.	Anfang	Anfang	Ende	Ende
		September.			
Spec. Gewicht . . . . .	1,023	1,023			
Rückstand {					
b. Trocknen { organische Substanz.	3,589 %.	3,147 %.		3,020 %.	
b. Glühen { Aschen-Bestandtheile.	1,033	1,603		1,575	
Summa	4,642	4,750		4,595	
		a.	b.	a.	b.
Eiweiss . . . . .	1,833	0,501 %.	0,497 %.	0,172 %.	0,193 %.
Chlorophyll. { Elaterin . . . . .	0,691	vac.	vac.	vac.	vac.
{ Weichharz . . . . .	vac.	0,321	0,278	0,281	0,249
Säure { durch Bleizucker . . . . .	0,143	0,273		0,237	
{ durch Bleiessig fallbar . . . . .	0,318	vac.	vac.	vac.	vac.
Rückstand { Zucker; KCl; . . . . .	1,347	3,136	3,217	3,477	3873
löslich: { Weichharz-B. . . . .					
unlöslich: { Thonerde; KO, NO <sub>3</sub> ; . . . . .	0,264	0,414	0,228	0,355	
in Alkohol { CaO, CO <sub>2</sub> . . . . .					
Gefunden (Summa):	4,596	4,645		4,522	

Die Differenz (Verlust) zwischen den Summen der bei der Wasser- und Rückstandsbestimmung, und der bei der Bestimmung der einzelnen Substanzen gefundenen Werthe (vgl. „quant. Analyse“) betrug bei:

I. 0,046 pCt.; bei II. 0,105 pCt. und III. 0,073 pCt. (in Summa).

## 2. Untersuchungen über Elaterin.

Das Elaterin ( $C_{40} H_{28} O_{10}$ ) repräsentirt das wirksame Princip des Eselsgurkensafte, und nimmt sonach unsere Aufmerksamkeit unter den im Vorigen aufgezählten Bestandtheilen desselben vor allen in Anspruch \*). Elaterium album enthält, je nach der Fruchtreife der poma cucum. asin., 15—26 pCt. Morris<sup>128)</sup>, 40 pCt. Hennel, oder 50 pCt. (Walz<sup>129)</sup> Elaterin. Ausser den im Vorigen (Braconnot, *Cl. Marquart*) und soeben citirten Autoren, haben Paris<sup>130)</sup>, Golding-Bird<sup>131)</sup> und Zwenger über Darstellungsweise und Eigenschaften des Elaterins Mittheilungen gemacht<sup>132)</sup>. Letztere gehen indess in mehreren Punkten nicht unwesentlich auseinander und mag daher eine abermalige, etwas eingehendere chemische Untersuchung des Elaterins, deren Resultate in nachstehender Beschreibung dieses interessanten Körpers niedergelegt sind, vielleicht nicht ungerechtfertigt erscheinen.

### 1. Physikalische Eigenschaften.

Das Elaterin stellt rhombische, farblose, bei 200° C. schmelzende und unter Entwicklung weisser, stechendriechender Dämpfe mit russender Flamme verbrennende Nadeln dar. Dieselben schmecken auf die Zunge gebracht bitter und scharf; dass dieser Geschmack erst nach der Auflösung derselben in Weingeist aufräte, wie Marquart behauptet, kann ich nicht bestätigen.

\*) Das in dem Ecbaliumsaft enthaltenen Weichharz dürfte ebenso wie die demselben eigenthümliche, durch Bleiacetat fällbare Säure ein so rein pharmakognostisches Interesse haben, dass ich mir ihre Beschreibung für den mehr pharmaceut. Leserkreis des Neuen Jahrb. für Pharm. vorbehalte.

<sup>128)</sup> Morris: Buchner's Repertorium XXXIX. p. 134. 1831.

<sup>129)</sup> Walz: Neues Jahrb. für Pharm. XI. 21 u. 178.

<sup>130)</sup> Paris, Philosoph. Magaz. 1820 May; Buchner's Rep. XIII. p. 271. 1822.

<sup>131)</sup> Golding Bird: ebenda LXXIII. p. 222. 1841.

<sup>132)</sup> Zwenger: Annalen der Chemie u. Pharm. XLIII. p. 359.

## II. Löslichkeitsverhältnisse.

In Wasser und Glycerin ist Elaterin unauflöslich; in kaltem Alkohol löst es sich besser (0,06 Grm. in 7,5 Grm Golding-Bird), leicht in siedendem, schwieriger in Aether und Terpenthinöl. Von Benzin wird es schwierig, von Schwefelkohlenstoff, Amylalkohol und Chloroform dagegen leicht aufgenommen. Sein Verhalten zu Petroleumäther wird sogleich besprochen werden.

Versuche darüber, wie sich Elaterin in alkalischer oder saurer Lösung beim Ausschütteln mit den zur forensischen Nachweisung giftiger Alkaloide und Glukoside etc. benutzten Menstruen verhält, sind von früheren Beobachtern nicht angestellt worden, und gibt nur *Dragendorff* (in der pharm. Zeitschrift für Russland 1867. Heft X. p. 3) an, dass man Elaterin, ebenso wie Cubebin und Piperin, welches letztere Marquart fälschlich auch in chemischer Hinsicht<sup>133)</sup> dem (N-freien) Elaterin an die Seite stellen wollte, aus saurer Lösung in Petroleumäther überführen und dadurch von den übrigen Alkaloiden und giftigen Pflanzenstoffen trennen kann. Das Elaterin zeigt dieses Verhalten in der That.

Elaterin geht über:

a) aus alkalischer Lösung:		b) aus saurer Lösung:	
in Aether	} leicht;	in Aether	} leicht;
in Amylalkohol		in Amylalkohol	
in Schwefelkohlenstoff		in Schwefelkohlenstoff	
in Chloroform theilweise;		in Chloroform theilweise;	
in Benzin sehr schwer;		in Benzin gar nicht;	
in Petroleumäther gar nicht.		in Petroleumäther leicht.	

Aus der alkoholischen Lösung wird Elaterin durch Wasserzusatz in krystallinischer Form ausgeschieden. Paris a. a. O. hat darauf die Darstellung eines unreinen Elaterins gegründet. Wie Wasser verhalten sich wässrige Salzlösungen. Auch heisses Olivenöl nimmt Elaterin in der Siedehitze in Lösung. Die Lösungen mit sämmtlichen im Vorstehenden erwähnten Menstruen reagieren auf Pflanzenpapiere nicht. Elaterin ist eine chemisch indifferente, stickstofffreie, organische Verbindung.

<sup>133)</sup> Weil sich beim Erhitzen des Elaterins angeblich ammoniakalische Dämpfe entwickeln sollen (nach Paris dagegen ein aromat. Geruch!); diese Angabe genügt M. ohne Weiteres, einen N-Gehalt im Elaterin anzunehmen.

### III. Verhalten zu Säuren und Säuregemischen.

1) Setzt man kryst. Elaterin conc. Schwefelsäure zu, so tritt eine blutrothe Farbenreaction ein, welche beim Kochen einen Stich in's Himbeerrothe bekommt. Bei Wasserzusatz oder längerem Stehen fällt ein brauner Körper (nach *Zwenger* Elaterin(?)) aus; ein Geruch nach Buttersäure oder Rautenöl, wie beim Convolvulin und Jalapin unter gleichen Verhältnissen, tritt beim Elaterin nicht auf.

2) Zusatz sauren chromsauren Kali's zur Schwefelsäure bewirkt keine Farbenreaction (Unterschied von Strychnin und Pikrotoxin);

3) Setzt man zu der Mischung Salpetersäure, so entfärbt sie sich sofort unter Ausscheidung grauvioletter Flocken, kocht man, so lösen auch diese sich zu einer farblosen Flüssigkeit auf.

4) Auch in der Schwefel- und Salpetersäure-Mischung ruft Bichromat keine Farbenreaction hervor.

5) In Salpetersäure löst sich Elaterin in der Kälte langsam, in der Hitze dagegen schnell auf; das Elaterin wird dabei zu einem gelben, gleichfalls in Wasser unlöslichen Körper zersetzt. Ob derselbe, wie *Morries* will, die Eigenschaften eines Gummi's besitzt, habe ich nicht untersucht. Jedenfalls ist jedoch *Zwenger's* Angabe, wonach aus der salpetersauren Lösung wieder Elaterin erhalten werden soll, darum unrichtig, weil sich der Rückstand von der Salpetersäurebehandlung durch Schwefelsäure nicht mehr blutroth färbt. (Convolvulin ebenso behandelt gibt eine violette Farbenreaction, durch welche es sich vom Jalapin ebenso, wie vom Elaterin unterscheidet.

6) In conc. Chlorwasserstoffsäure löst sich Elaterin in der Kochhitze ohne Farbenänderung leicht, und ein weisser, nach dem Auskochen mit Wasser, worin er unlöslich ist, nicht mehr sauer reagirender, sondern chemisch indifferenten Rückstand bleibt übrig. Setzt man jetzt concentrirte Schwefelsäure zu, so färbt sich der bezeichnete Körper amaranthroth nach Art des (nicht mit HCl behandelten) Convolvulins und Jalapins.

7) Phosphorsäure gibt beim vorsichtigen Eindampfen mit Elaterin einen schmutzig violetten, zur Erkennung nicht zu gebrauchenden Rückstand.

8) Auch wenn Phosphorsäure und Bichromat angewandt werden, ist eine Farbenreaction nicht zu erzielen.



9) In mässig concentrirter Essigsäure ist Elaterin, namentlich beim Erwärmen, gut löslich.

#### IV. Verhalten zu Alkalien.

10) In Lösungen der kaustischen Alkalien und concentrirten Ammoniakflüssigkeit ist Elaterin gleichfalls löslich; stark verdünnte Lösungen derselben greifen es dagegen nicht an, ein Verhalten, welches, wie früher berichtet wurde, zur Trennung desselben vom Chlorophyll und Weichharze benutzt werden kann.

11) Setzt man zur alkalischen Elaterinlösung eine Säure, so wird das Elaterin unverändert präcipitirt.

12) Kohlensaure und zweifach kohlensaure Alkalien lösen E. nicht.

#### V. Verhalten zu Reagentien.

a) Die Lösung des Elaterins in Essigsäure wird durch	
Tannin,	} nicht gefällt.
Pikrinsäure,	
Kaliumeisencyanür,	
Kaliumeisencyanid,	
Blei-, Kupfer-, Zink-, Zinn-, Nickel-,	
Silber-, Quecksilbersalze, Gold- und	
Platinchlorid.	

Lange Zeit mit Palladiumchlorür gekocht, bewirkt es Abscheidung schwarzen Palladiumoxydhydrates (wie Pikrotoxin).

Die Gruppenreagentien der Alkaloide: Jod-Jodkaliumlösung, Kaliumwismuthjodid, Phosphormolybdänsäure, Kaliumcadmiumjodid, Kaliumquecksilberjodid, bewirken in der chlorwasserstoffsäuren Elaterinlösung keine Fällung.

Eine Methode, das Elaterin aus dem Ecbaliumsaft durch ein Metallsalz auszufällen und die entstandene Metallverbindung behufs Reindarstellung desselben zu zersetzen, wird nach dem eben Berichteten wohl nicht ausführbar sein.

b) Die alkoholische Elaterinlösung wird durch kein einziges in Alkohol lösliches Salz der eben aufgeführten Metalle präcipitirt. Auch der alkoholische Auszug der Ecbaliumfrüchte, oder des Elater. alb. wird also in der eben erörterten Weise (mit Benutzung von Metallsalzen, oder Tannin, Alaun etc.) auf Elaterin nicht verarbeitet werden können.

c) Reactionen, an welchen die Gegenwart von Alkaloiden, Glukosiden oder giftigen Pflanzenstoffen erkannt wird, gaben, auf das Elaterin angewandt, constant ein *negatives Resultat*; unter den wichtigeren nenne ich nur:

13) Zusatz von Kupfervitriol und Kalilauge (und Kochen) liefert bei Vorhandensein von Elaterin keine Ausscheidung von Kupferoxydul.

14) Die Auflösung des Elaterins in Kalilauge wird durch Chlorammoniumsolution nicht getrübt.

15) Die chlorwasserstoffsaurer Elaterinlösung wird durch Alkalicarbonat nicht, wohl aber durch Bicarbonat gefällt.

16) Wird die Lösung des Elaterins in Chlorwasserstoffsäure mit Kalihydrat, Argentum nitric. und Ammoniak versetzt, so gerinnt sie nicht, (Unterschied vom Solanin).

17) Zusatz neutraler Eisenchloridlösung zur Elaterinsolution hat keine Blaufärbung zur Folge (Unterschied vom Morphin);

18) Mit jodsaurem Kali und Chloroform behandelt, ruft Elaterin keine Violettfärbung des Chloroforms durch ausgeschiedenes Jod hervor (Unterschied vom Morphin);

19) Mit Bichromat und Schwefelsäure vorsichtig erhitzt, entwickelt Elaterin keinen an den der Spiraea erinnernden Geruch; (Unterschied vom Atropin).

20) Die Reactionen auf Chinin mit Gmelinschem Salz, Chlorkalk und Ammoniak etc., gelingen mit Elaterin nicht.

21) Mit Schwefelsäure und Bromwasser befeuchtet, gibt Elaterin zur Entstehung keiner Farbenreaction Anlass (Unterschied vom Digitalin).

22) Mit Kalisalpeter, Natronlauge und Schwefelsäure in der von Langley angegebenen Weise behandelt, erfolgt beim Elaterin keine ziegelrothe Färbung (Unterschied vom Pikrotoxin).

#### Schlussatz.

Zur Erkennung des Elaterins können nach dem Angegebenen nur folgende Kriterien:

- a) Unlöslichkeit desselben in Wasser;
- b) Uebergang aus saurer Lösung in Petrol.-Aether;
- c) Entstehung einer nach 12stündigem Stehen verschwindenden Blutrothfärbung bei Zusatz von Schwefelsäure (*Morries*).

- d) die amaranthrothe Färbung des Rückstandes von der Behandlung mit Chlorwasserstoffsäure bei Zufügung von Schwefelsäure (*Verfass.*), und
- e) die Nichtfällbarkeit durch Tannin und Metallsalze irgend welcher Art (namentlich Silbersalpeter, salpet. Quecksilberoxydul u. Alaun)

dienen.

## VI. Darstellungsweise und Methode des Elaterinnachweises in foro.

Die Darstellungsweise des Elaterins sowohl aus dem frischausgedrückten Saft, als aus dem Elaterium, ist am schnellsten nach der ältesten Vorschrift von *Morries*: Ausziehen des eingetrockneten Springgurkensaftes oder Elaterium mit kochendem Alkohol, Filtriren des Extractes im heissen Wasserbadtrichter in einen Kolben, Abdestilliren von circa  $\frac{2}{3}$  des Alkohols im Wasserbade, Vermischen des zur Syrupscconsistenz gebrachten Rückstandes mit dem 3—4fachen Volumen Wasser, Sammeln des sich Abscheidenden auf einem Filter, Trocknen des Letzteren nach dem Aussüssen mit Wasser und sehr verdünnter Kalilauge, welche das Chlorophyll fortnimmt, und Umkrystallisiren des Rückstandes aus Amylalkohol, welchem ich den Petroleumäther vorziehe, ausführbar. Ausfällen des Saftes, oder Elateriumauszuges mit Bleilösungen, wie Walz will, ist, da die hierbei an Bleioxyd gebundenen und präcipitirten organischen Säuren, meinen Untersuchungen nach, in Wasser ebenso leicht, wie das bitterschmeckende Weichharz, auflöslich sind, überflüssig. Das mehrmalige Filtriren und Einleiten von Schwefelwasserstoff, um das überflüssige Blei fortzuschaffen, verlangsamt den Prozess der Darstellung unnöthigerweise.

Nicht so einfach, wenn man von demjenigen im Harn absieht, ist der von früheren Autoren meines Wissens bisher vergeblich unternommene Elaterinnachweis in Leichencontentis, Erbrochenem, Magen- und Darminhalte, und der Galle. Sehr leicht gelingt

1) der Elaterinnachweis im Harn; der mit wenigen Tropfen Chlorwasserstoffsäure versetzte Harn wird im Wasserbade zur Syrupscconsistenz gebracht und im verschliessbaren Scheidetrichter mit Petroleumäther geschüttelt. In letzteren geht hierbei alles Elaterin über, und bleibt beim Verdunsten des P.-Aether in

krystallinischer Form zurück. Kein einziges Alkaloid, mit Ausnahme des Piperins, verhält sich ebenso. Durch das Verhalten zu concentrirter Schwefelsäure, den möglichen oder unmöglichen Nachweis von Stickstoff in dem resultirendem Rückstande, und das Gefälltwerden, oder Nichtgefälltwerden durch die früher genannten Gruppenreagentien der Alkaloide (welche Elaterin nicht angreifen), werden Elaterin und Piperin indess leicht von einander zu unterscheiden sein. Bei drei Kaninchen und einem Hunde (No. 10) wurde das subcutan injicirte und das per os eingebrachte Elaterin nach der angegebenen Methode im Harn sicher nachgewiesen.

2) Der Elaterinnachweis in Erbrochenem, Magen- oder Darminhalte gelingt folgendermaassen. Die im Wasserbade zur Trockniss eingedampften Untersuchungsobjecte werden mit siedendem Alkohol erschöpft, das heisse alkoholische Extract durch den Wasserbadtrichter in ein Becherglas filtrirt, im Wasserbade zur Syrupconsistenz eingedampft und mit dem vierfachen Volumen Wasser in der Siedehitze behandelt. Hierbei bleiben Fette und Elaterin ungelöst zurück. Der bei  $110^{\circ}$  C. getrocknete Rückstand wird mit Petroleumäther behandelt, der Auszug in eine Schale filtrirt und das Filtrat zur Trockniss gebracht. Jetzt wird mässig mit Wasser verdünnte Salzsäure, welche das Fett zurücklässt, und das Elaterin aufnimmt, dazu gegeben, die heiss bereitete salzsaure Elaterinlösung in ein Kölbchen filtrirt und nach dem Erkalten derselben ein angemessenes Volumen Petroleumäther zugegeben. Beim Schütteln geht sämmtliches Elaterin in den Petroleumäther, welcher dasselbe beim Verdunsten krystallinisch zurücklässt, über, und kann auf die beim Harn angegebene Weise von dem einzigen in Frage kommenden Alkaloid (Piperin) unterschieden werden. Im Erbrochenen des mit Wurstscharten gefütterten Versuchshundes No. 10 (vgl. d. III. Theil) habe ich das Elaterin nach dieser Methode leicht und sicher nachgewiesen.

3) Der Elaterinnachweis in der Galle ist nichts weiter, als eine Modification der eben angegebenen Methode. Die Galle wird im Wasserbade zur Trockniss gebracht und in der Siedehitze mit Petroleumäther ausgezogen. Beim Verdunsten des Petroleumäthers bleibt ein durchaus krystallinischer Rückstand, welcher, um das Cholesterin zurückzulassen, mit kaltem, absolutem Alkohol behandelt wird, übrig. Das alkoholische Filtrat wird im Wasserbade

bis zur Syrupconsistenz eingeengt und mit dem vierfachen Volumen siedenden Wassers behandelt. Löst sich hierbei Alles klar auf, so ist Elaterin in die Galle jedenfalls nicht übergegangen; bleibt ein Rückstand, so wird derselbe in verdünnter Chlorwasserstoffsäure aufgenommen und mit Petroleumäther geschüttelt. Der Rückstand vom verdunsteten Petroleumäther wird, wie unter 1) und 2) ausgeführt worden ist, auf Elaterin geprüft. In der Galle des Hundes No. 10 war Elaterin nicht enthalten.

(Schluss folgt.)

## XVII.

### Kleinere Mittheilungen.

#### 1.

#### Pathologisch-anatomische Mittheilungen aus dem Krankenhause zu Orenburg in Russland.

Von Dr. Burzew.

In der Zeit vom 1. Mai 1868 bis zum 1. Mai 1869 habe ich im Militairhospital zu Orenburg 85 pathologisch-anatomische Sectionen gemacht. Da die Pathologie dieser ziemlich entfernten Gegend Russlands manche Besonderheiten an sich trägt, so halte ich es nicht für überflüssig, einen kurzen Umriss der in diesem Jahre zu meiner Beobachtung gekommenen Krankheiten zu entwerfen.

Unter den häufigsten Erkrankungen in Orenburg fallen die der Lungen auf. An den 85 Leichen beobachtete ich die Affection der Lungen 62mal, und zwar in 13 Fällen die croupöse, in 33 die käsige Form der Lungenentzündung, welche letztere aus der gewöhnlichen katarrhalischen Pneumonie sich entwickelte. Die käsige Hepatisation stellte sich meistens in Heerden von verschiedener Grösse dar. Durch eine genaue mikroskopische Untersuchung aller Fälle, wo die Affection des Lungengewebes in Form der kleinen Heerde oder Knötchen sich zeigte, suchte ich mich davon zu unterrichten, wie oft überhaupt wahre Tuberkel der Lungen in Orenburg vorkommen. Mikroskopisch konnte ich die Entwicklung ächter Tuberkel nur in 2 Fällen nachweisen, in allen übrigen war die Knötchenbildung und partielle Undurchgängigkeit des Gewebes durch vesiculäre oder kleinlobuläre Hepatisation der Lungen bedingt.

Unter den übrigen Lungenerkrankungen kamen einige Fälle von interstitieller Pneumonie, 3mal starkes Emphysem, 2mal medulläres Carcinom und 1mal eine seltene Form der Cystenbildung vor. Das Carcinom zeichnete sich 1mal dadurch