

## XXVII.

### Ueber Anhalonium Lewinii.

Von

Dr. L. Lewin,

Docent an der Universität Berlin.

Ich habe bereits mehrfach darauf hingewiesen, dass der grössere Theil der Pflanzen, die im Laufe der Jahrtausende ohne jede experimentelle Basis, vielmehr nur durch eine Art von Instinct von den uncivilisirten Völkern der Erde als Heilmittel, Genussmittel und Gifte aufgefunden worden sind, gebraucht wurden und noch gebraucht werden, eine gewisse Gewähr für ihre Wirksamkeit durch diese empirische Grundlage darbieten; denn sobald man mit unseren modernen Hilfsmitteln der Untersuchung Nachprüfungen solcher Stoffe vornahm, ergab sich meistens eine Bestätigung des Erwarteten. Wir haben keine Vorstellung davon, wie solche Kenntniss seitens der Völker gewonnen wurde. Livingstone<sup>1)</sup> bemerkte schon, als er vom Kombgift sprach: „It is difficult to conceive by what sort of experiments the properties of these poisons, known for generations, were proved. Probably the animal instincts, which have become so obtuse by civilization, that children in England eat the berries of the deadly nightshade (*Atropa Belladonna*) without suspicion, were in the early uncivilized state much more keen . . . . . In like manner, the earlier portions of the human family may have had their instincts as to plants, more highly developed than any of their descendants — if indeed much more knowledge than we usually suppose be not the effect of direct revelation from above.“

Wie dem auch sei — die Nachforschung nach solchen Stoffen verspricht meistens Erfolg und deswegen unternahm ich es gern, eine Droge, welche die Firma Parke, Davis & Co. aus Mexiko erhalten hatte, und mir bei meiner Anwesenheit in Amerika zu über-

---

1) D. and Ch. Livingstone, Narrative of an expedition to the Zambesi. London 1865. Chap. XXIII. p. 467.

geben so freundlich war, zu untersuchen. Die Droge, deren Standort geheim gehalten wird, soll in der Heimath als *Muscale Buttons* bezeichnet und als ein narkotisches Genussmittel verkauft und gebraucht werden. Die in Amerika angestellte botanische Untersuchung ergab nur, dass dieselbe zu den Cacteen gehöre. Nähere Einordnung in ein Genus war dort nicht möglich. Nach meiner Rückkehr wandte ich mich an Hrn. Hennings vom hiesigen botanischen Museum und diesem gelang es, wie später mir selbst, in der Droge Blüten zu finden, die nunmehr eine genaue Bestimmung ermöglichten. Es ergab sich, dass man ein *Anhalonium* vor sich habe, und zwar eine neue, dem *Anhalonium Williamsii* nahestehende Species. Mittlerweile hatte ich in dieser Pflanze ganz eigenthümliche Wirkungen erkannt und Herr Hennings erwies mir aus diesem Grunde die Ehre, wofür ich ihm hiermit danke, diese Art mit meinem Namen zu belegen.<sup>1)</sup>

Es gesellt sich diese neue Art als siebente zu den bereits bekannten sechs *Anhalonien* hinzu. Dass dieselbe so lange unbekannt geblieben ist, kann gerade bei *Anhalonium* nicht Wunder nehmen. Denn diese bewohnen die höchsten Felsengebirge und sitzen an schwer zugänglichen Kalkfelsenvorsprüngen, wo sie tief mit ihren langen, rübenförmigen Wurzeln eindringen.<sup>2)</sup> Diese *Melocacteengattung* unterscheidet sich auf Grundlage ihrer natürlichen Standortverhältnisse, wie schon Lemaire angab, von allen anderen Cacteen. Denn diese gedeihen in unseren Culturen, selbst im Norden ziemlich gut, während die *Anhalonien* allein schlecht anschlagen.

#### *Historisches und Allgemeines über Cacteen.*

In den alten medicinischen Schriften geschieht der Cacteen keine Erwähnung. Plinius<sup>3)</sup> erwähnt wohl der Wortes *Cactus*, als einer Pflanze, die in Sicilien wächst, Stengel besitzt, die gleich von der Wurzel an auf der Erde kriechen, und Blätter, die breit und dornig sind. Die Stengel hiessen „*Cacti*“ und wurden, wenn auch alt, zu Speisen genommen. An den Samen hinge ein wollartiger Körper, Pappus genannt; würde dieser und die äussere Kelchhülle fortgenommen, so fände man ein zartes, dem Gipfelmark der Palmen ähnliches Fleisch. Wahrscheinlich handelt es sich hier um irgend ein

1) Berichte des botanischen Vereins in Berlin. Sitzung vom 10. Febr. 1888.

2) C. F. Förster's Handbuch der Cacteenkunde. Herausgegeben von Th. Rümpler. Leipzig 1886. S. 235.

3) Naturgeschichte. Herausgeg. von G. C. Wittstein. Leipzig 1881. IV. Bd. Kap. 21. S. 103.

Carduus, dessen genauere Deutung bis jetzt nicht gelungen ist.<sup>1)</sup> In einem Corollar des Hermolaus zum Dioscorides<sup>2)</sup> wird die Meinung ausgesprochen, dass das, was Letzterer<sup>3)</sup> „Axos“ nennt und wovon seiner Ansicht nach „Pappi recentis periculum afferunt“ nichts Anderes als Cactus sei. Indessen liegt gar kein Anhalt für eine solche Deutung vor.

Die Cacteen sind, wenngleich wahrscheinlich seit Jahrtausenden bei amerikanischen Völkern bekannt und von ihnen gebraucht, doch literarisch als ganz moderne Pflanzen anzusehen. Im Jahre 1790 führte Willdenow in der Species plantarum 29 Arten derselben auf und schon im Jahre 1846 waren über 800 Arten in die Gewächshäuser eingezogen. Aber heute noch sind wir weit davon entfernt, in der Kenntniss dieser Gewächsfamilie zu einem gewissen Abschluss gekommen zu sein, vorzüglich wegen ihrer grossen Verbreitungssphäre über ungefähr 95 Breitengrade.<sup>4)</sup>

In weit höherem Grade als die botanische Erforschung derselben steht aber die medicinische und chemische zurück. Hier ist fast nichts gethan und ein weites Feld der Forschung liegt hier noch unbearbeitet vor.

Buchner<sup>5)</sup> hat vor langen Jahren den Milchsaft einiger Cacteen (*Mamillaria cirrhifera*, *Cereus flagelliformis*, *Cereus speciosissimus*) untersucht und neben Eiweiss und Schleim noch verschiedene pflanzen-saure Kalkverbindungen gefunden. Ausser dieser in medicinischer Beziehung belanglosen Untersuchung habe ich nur die Erwähnung einiger chemischer Versuche bei Descourtilz<sup>6)</sup> gefunden. In der *Peirescia lychnidiflora* (*Cactus fimbriatus*) fand er einen harzartigen, gummösen, geruchlosen Saft, der neben Eiweiss und Extractivstoffen ein sehr flüchtiges und nauseoses Princip erkennen lässt, wenn es der Wärme ausgesetzt wird.<sup>7)</sup> Von *Peirescia aculeata*<sup>8)</sup> giebt er Aehnliches nicht an. Dagegen fand er in dem Saft von *Cereus grandiflorus*<sup>9)</sup> ein an der Luft fest werdendes, geruchloses, scharfes Gummiharz und ein sehr flüchtiges Princip. Die Früchte von *Cereus*

1) Wittstein l. c.

2) Commentat. ab Egnatio Veneto, Venetiis 1516; Hermolai Barbari Corollarii Libri V, Lib. IV. DCLXXXV. p. 81.

3) Liber VI. Caput XL. fol. CXXV.

4) Förster l. c.

5) Archiv der Pharmacie. XLIX. Bd. S. 220.

6) Flore pittoresque et médicale des Antilles. Paris 1821.

7) Vol. V. p. 160.

8) Vol. IV. p. 292.

9) Vol. I. p. 277.

triangularis<sup>1)</sup> besitzen einen schleimig-zuckerigen Stoff, Aepfelsäure und Farbstoff.

Mit diesen kaum oberflächlichen Angaben ist — wenn ich von der mehr technischen Untersuchung einiger Cactusfarbstoffe absehe — das chemische Material über Cacteen erschöpft. Es nimmt dies um so mehr Wunder, als Cacteen bei zahlreichen Volksstämmen als ein unentbehrliches Nahrungs- und Genussmittel und vereinzelt auch, zumal auf den Antillen als Medicament gebraucht werden.

Die saftreichen Stämme vieler Cacteen sind in wasserarmen Gegenden Thieren und Menschen eine nicht versiegbare Quelle der Erfrischung.<sup>2)</sup> Pferde und Maulthiere lecken begierig aus den mit ihren Hufen angeschlagenen Cactuswunden den Saft. Der milde weisse Saft von *Echinocactus Wislizeni* dient dem durch die Cactuswüsten Wandernden zum Durststillen. Die Flachsprossen der Opuntien werden nach gehöriger Zubereitung von Indianern und Weissen genossen. Die Samen von *Echinocact. Wislizeni* liefern geröstet und zerstampft eine schmackhafte Grütze und eignen sich auch zur Brodbereitung. Cactusfrüchte werden viel gegessen, so z. B. diejenigen von *Cereus giganteus* von den Indianern von Arizona und Südealifornien. Daraus stellt man den als sehr berauschend bekannten „Tiswein“ dar. Auch *Cereus Thurberi* (mex. Pitahaya) wird gebraucht. Das Gleiche gilt von den Früchten von *Opuntia Engelmannii*, *camanchica*, *Raffinesquii* u. s. w., die als indianische Feigen, Tunas, bekannt sind. Auch in Unteritalien, Griechenland, Spanien stellen Früchte von Opuntien eine beliebte Speise dar. Diejenigen von *Peirescia aculeata* werden in Westindien sehr gebraucht. Diese Angaben liessen sich noch durch viele andere Arten vermehren, die als Nahrungs-, resp. als Genussmittel gebraucht werden.

Medicinishch wird die Frucht und das Blatt von *Cactus Opuntia*, letzteres gedörrt oder gebraten und mit Milch zerstoßen, als das beste Emolliens für die Reifung von Geschwüren auf den Antillen angesehen. Bei acuten Ophthalmien werden auf die Lider Kataplasmen aus der gekochten Pulpa gemacht. Auch die Früchte von *Cereus triangularis* dienen als Demulgens, während diejenigen von *Peirescia aculeata* zur Darstellung von zertheilenden, antisypilitischen und hustenlindernden Tisanen gebraucht werden.

Von der oben angegebenen Regel, dass die Milchsäfte der Cacteen ziemlich indifferente, geniessbare, schleimige Flüssigkeiten dar-

1) Vol. VII. p. 287.

2) Nach Förster, Cacteenkunde. Einleitung. Kap. 2.

stellen, giebt es aber mehrere Ausnahmen. Bei einigen Species, nicht nur bei den Cereastreae, ist derselbe scharf und nähert sich in seiner Einwirkung auf lebendes thierisches Gewebe den Säften der Euphorbiaceen. Verwechselungen von Euphorbiaceen und Cacteen bezüglich toxischer Einwirkung sind aber oft vorgekommen. Ich hebe z. B. die aus nicht weit zurückliegender Zeit stammende Angabe hervor,<sup>1)</sup> nach welcher das Gift der Annagos der Dassangebirge (nördlich von Dahome) von einer Cactee herstamme. Dies ist aber nach der beigegebenen Beschreibung und auf Grund der Thatsache, dass in diesem Theile von Afrika Cacteen nicht vorkommen, als falsch anzusehen. Es handelt sich eben um eine Euphorbiacee.

Am geringsten scharf scheint der ein wenig sauer reagirende Saft von *Cereus flagelliformis* zu wirken. Er wird in Westindien mit *Syrupus gummosus* und Ricinusöl als Anthelminticum Kindern und Erwachsenen gereicht und auf Wunden zur Vertreibung von Würmern applicirt.<sup>2)</sup> Aehnlich wirkt der Saft von *Opuntia reticulata*. Dagegen benutzt man den Saft von *Cactus pentagonus* äusserlich zur Zerstörung von Warzen und als Enthaarungsmittel.<sup>3)</sup> Noch energischere Wirkungen werden von *Cereus grandiflorus* mitgetheilt. Der Saft ruft, wenn er längere Zeit mit der Haut in Berührung ist, unerträgliches Jucken, Erosionen und Pusteln hervor. Verbrennt man den Saft in einem Zimmer, so entsteht bei dessen Insassen Niesen, Coryza, Angina und selbst Hämoptoë. Gekaut ruft er die Empfindung des Brennens und Uebelsein hervor. Wird er in zu grossen Mengen in den Magen eingeführt, so entsteht übermässiges Erbrechen, schmerzhaftige Dysenterie und andere Erscheinungen, die als Folgen entzündlicher Reizung des Intestinaltractus anzusehen sind. Trotzdem ist dieses Mittel als wurmtreibendes sehr angesehen, kann aber nur mit Gummi und Syrup verabfolgt werden.

Schliesslich wäre noch der überaus scharf und brennend wirkende Saft von *Peirescia lychnidiflora* (*Cactus fimbriatus*) zu erwähnen. Obwohl derselbe von Laien, Quacksalbern und Marktschreibern auf den Antillen als wassertreibend und abführend gebraucht wird, so warnt Descourtilz doch vor dessen Verwendung, da gerade dieser *Cactus* in seiner kaustischen, die Gewebe in Phlegmone versetzenden, blasenerzeugenden Wirkung den Euphorbiaceen gleichsteht.

1) John Duncan, Travels in Western Africa. London 1847. Vol. II. p. 193.

2) Descourtilz, l. c. Tom. I. p. 285.

3) Ibidem. Tom. I. p. 281.

Hiermit ist das, was bisher über die pharmakologische, resp. toxische Einwirkung der Cacteen bekannt war, soweit ich die Literatur daraufhin durchforscht habe, erschöpft. Davon wesentlich Abweichendes bieten nun die folgenden Angaben dar, die ich als vorläufige betrachte und veröffentliche. Der volle Abschluss der Untersuchung wird sich erst in einiger Zeit ermöglichen lassen und behalte ich mir ausdrücklich bis dahin die weitere Bearbeitung dieses Gegenstandes vor.

*Vorläufiges über das chemische Verhalten von  
Anhalonium Lewinii.*

Ich habe für die Darstellung einer reinen Substanz eine ganze Reihe von Untersuchungsmethoden (Fällung des wässrigen Auszuges mit Blei, auch mit Gerbsäure, Phosphorwolframsäure u. s. w.) angewandt, ohne genügende verwerthbare Quantitäten von reinem Material zu erhalten. Der wässrige Auszug ist gelblichbraun, stark schleimig, riecht wenig und schmeckt intensiv und nachhaltig bitter. Er ist frei von Gerbsäure und giebt mit den gewöhnlichen Alkaloidreagentien Niederschläge.

Folgende Verfahren führen zur Gewinnung wirksamer Stoffe:

1. Man schüttelt den wässrigen, unter Alkalisirung hergestellten Auszug der Droge mit Aether und verdunstet den letzteren.

2. Die gepulverte Droge wird mit Petroleumäther am Rückflusskühler extrahirt und alsdann mit Alkohol erschöpft. Das alkoholische Extract wird mit Wasser versetzt, filtrirt und bei niedriger Temperatur fast bis zur Syrupconsistenz abgedampft, alkalisch gemacht und mit Essigäther geschüttelt.

3. Man extrahirt die Droge mit saurem Alkohol in der Wärme, schüttelt das Extract mit Wasser und Kohle, filtrirt, engt bis zur Syrupconsistenz ein, macht alkalisch, schüttelt mit immer frischen Mengen Aether und destillirt aus den vereinigten Auszügen den Aether ab.

Man erhält so bei jeder dieser Verfahrensweisen eine gelbliche, anfangs syrupöse, später zäh und trocken werdende, alkalisch reagirende, eigenartig riechende Masse, die sich in Wasser etwas löst und auf Zusatz von Säuren leicht in Lösung geht. Nach Verdampfen einer solchen, z. B. schwefelsauren Lösung bleiben nadelförmige Krystalle zurück, die sich leicht in Wasser lösen und sich gegen Reagentien so verhalten, wie ich es gleich angeben werde.

Die basische syrupöse Substanz will ich vorläufig als Anhalonin bezeichnen. Eine eingehendere Charakterisirung derselben,

sowie ihrer Salze werde ich geben, sobald ich mehr davon dargestellt habe.

Die folgenden Angaben gewann ich durch Prüfung einer krystallinischen Masse, die sich am Boden der Mischflasche fand, in welcher ich das alkoholische Extract anfangs in schwefelsaurer Lösung mit Aether geschüttelt hatte. Ich einigte sie durch Waschen mit kaltem absoluten Alkohol.

Die Krystalle sind farblos oder leicht gelb getönt, nadelförmig. Sie sind in kaltem Wasser ziemlich gut, leichter in warmem löslich. Diese Lösungen reagiren neutral und drehen die Polarisationsebene nicht. In kaltem absolutem Alkohol sind sie fast unlöslich, warmer Alkohol löst sie nach einiger Zeit auf. Aether nimmt aus saurer Lösung derselben nur sehr wenig, mehr aus alkalischer auf, ebenso Essigäther. Alkalisiren der wässrigen Lösung färbt diese gelb, Ansäuern macht sie wieder farblos.

Die Krystalle verbrennen mit leuchtender Flamme unter starkem Aufblähen leicht, unter Auftreten eines starken Horngeruchs. Stickstoff lässt sich durch die Probe von Lassaigne leicht darin nachweisen. Betupft man auch nur eine Spur derselben auf einem Tiegeldeckel mit Schwefelsäure, welcher etwas Salpetersäure zugesetzt ist, so entsteht alsbald eine schöne, intensive Permanganatfarbe, die nach einiger Zeit in Gelb übergeht. Ebenso zeigen schon ganz geringe Mengen derselben die Glykosidreaction. Nach dem Kochen ihrer wässrigen Lösungen mit verdünnten Säuren wird Kupfer in alkalischer Lösung energisch reducirt. Das Verhalten dieses Salzes in saurer Lösung gegen einige Reagentien lässt das auf nächster Seite folgende Diagramm erkennen.

#### *Wirkung des Anhalonium Lewinii und des Anhalonin.*

Schon die ersten Versuche, die ich mit concentrirten Decocten an Kalt- und Warmblütern anstellte, zeigten die unerwartete, überraschende Thatsache, dass es sich hier um eine ganz ausserordentlich giftige Substanz handle.

Spritzt man Fröschen auch nur einige Tropfen eines solchen wässrigen Auszuges unter die Haut, so erhält das Thier fast unmittelbar nach dem Herausziehen der Nadel ein anderes Aussehen. Seine Weichen fallen ein oder werden eingezogen. Da, wo eben noch die Bauchhaut in bekannter Rundung sich nach beiden Seiten hin hervorwölbte, befinden sich jetzt tiefe Höhlen. Das Rückgrat springt als scharf begrenzte Leiste eigenthümlich hervor. Das Thier

	<i>Jodjodkalium</i>	<i>Pikrinsäure</i>	<i>Goldchlorid</i>	<i>Phosphorwolframsäure</i>	<i>Gerbsäure</i>	<i>Platinchlorid</i>
Niederschlag:	braunroth, amorph	gelb, krystallinisch werdend	braunroth, krystallinisch	weiss, krystallinisch	gelblich-weiss, amorph	nach einigem Schütteln braunrothe garbenartig aggregirte Krystalle
<i>In Alkohol</i>	löslich	leicht löslich	löslich	unlöslich	leicht löslich	löslich
<i>Aether</i>	löslich	leicht löslich	löslich; beim Erwärmen wird die Lösung blutroth	leicht löslich	leicht löslich	löslich
<i>Säure</i>	im Ueberschuss beim Erwärmen löslich	im Ueberschuss von Salzsäure löslich	im Ueberschuss von Salzsäure löslich	unlöslich	unlöslich	löslich
<i>Ammoniak</i>	löslich	löslich	löslich	mit Opalescenz löslich	löslich	löslich
<i>Ueberschuss des Fällungsmittels</i>	unlöslich	unlöslich	—	leicht löslich	theilweise löslich	unlöslich

bekommt hierdurch ein mumificirtes Aussehen. Gleichzeitig mit dieser Veränderung oder unmittelbar, nachdem sie aufgetreten, hebt sich der Frosch auf seinen vier Extremitäten, die ebenfalls plötzlich eigenartig dünn und mager erscheinen, in die Höhe, bleibt so eine Weile, wie ein vierfüssiges Thier, unbeweglich stehen und kriecht dann in derselben Haltung herum. Nach 5—10 Minuten, manchmal schon früher schwindet dieser Zustand, das Thier hockt wieder, wenn auch noch collabirt aussehend, in normaler Stellung und nach einer weiteren Zeit ist sein Aussehen und seine Haltung wieder normal. Diese geschilderten Veränderungen traten bei den vielen Versuchen, die ich anstellte, fast immer ein. Es scheint sich hierbei um einen acut auftretenden Muskelkrampf (Zwerchfell, Bauchmuskeln u. s. w.) zu handeln. Nachdem dieser Kramp fzustand beseitigt ist, dauert es je nach der Wirksamkeit des angewandten Präparates verschieden lange Zeit bis zum Auftreten einer gesteigerten Reflexerregbarkeit. Ganz

analog wie nach Vergiftung mit Strychnin zuckt dann der Frosch bei der leisesten Berührung zusammen, spreizt die Zehen und spannt die Schwimmhäute, so weit es überhaupt angeht, aus. Dieses Stadium dauert verschieden lange Zeit an. Waren die Dosen klein, so kann es 5—8 Tage beobachtet werden. Meistens steigert sich dieser Zustand jedoch zu solcher Höhe, dass auf jeden äusseren, auch noch so unbedeutenden Reiz ein typischer Reflextetanus auftritt, bei dem der Kopf hintenüber gezogen wird, so dass der Thierkörper bogenartig concav gespannt und bretthart erscheint. Nur bei leichter Vergiftung sah ich die Thiere nach einem solchen Tetanus wieder ihre normale Haltung einnehmen; meistens verharrten sie in der Lage, die sie während des Tetanus eingenommen hatten.

Es ist mir hierbei manchmal die ganz besondere Widerstandsfähigkeit der Thiere gegen die ziemlich häufig hervorgerufenen Krampfsulte aufgefallen. In einigen Versuchen trat jedoch der Tod schnell ein, nachdem die Reflexerregbarkeit immer mehr und mehr abgenommen hatte.

Auch nach der Köpfung des Thieres lässt sich der Tetanus am Körper noch hervorrufen. In einer grossen Reihe von Versuchen hörte diese Möglichkeit auf, wenn ich unterhalb des fünften Wirbels das Rückenmark durchschnitt — in anderen traf dies aber nicht zu. Vorgängige Durchtrennung des Plexus iliacus einer Seite bewirkte, dass das entsprechende Bein an dem Krampfe nicht theilnahm. Die Frequenz der Herzaction habe ich durch das Gift nicht beeinflusst gesehen.

Ganz übereinstimmende Wirkungen beobachtete ich durch Einspritzung des in Wasser gelösten alkoholischen Extractes und anderer zum Theil oben schon angegebener Präparate.

Durch subcutane Einführung des Anhalonin in klarer, farbloser oder gelblicher, saurer, wässriger Lösung erreichte ich bei Fröschen ebenfalls den primären Zustand des Eingefallenseins, sowie das Stadium erhöhter Reflexerregbarkeit und tetanischer Krämpfe.

Tauben, denen 1—2 Pravaz'sche Spritzen des concentrirten wässrigen, mit Kohle erwärmten und geschüttelten sauren Auszuges der Pflanze subcutan beigebracht wurden, beginnen wenige Minuten später zu erbrechen. Selten habe ich krampfhafteres und anhaltenderes Erbrechen bei Tauben beobachtet. In den Intervallen zwischen den einzelnen Brechanfällen werden die Flügel zeitweilig mit kurzem Rucke gespreizt. Das Thier hockt nieder mit angelegten oder ausgespreizten Flügeln. Bei einer Erschütterung, die den Käfig trifft, zuckt es zusammen. Nach 12 Minuten schlägt es krampfhaft mit

den Flügeln, fällt um, streckt die Läufe von sich, sperrt den Schnabel auf, während der Kopf hintüber gezogen wird. Dieser erste Krampfanfall geht vorüber, aber die Taube kann sich nicht wieder aufrichten und geht, nachdem sich die Anfälle noch mehrfach wiederholt haben, in diesem, aber auch in einem krampffreien Intervall zu Grunde.

Bei der Section zeigte sich Stillstand des Herzens in Diastole, an den Vorhöfen nur leichtes Flimmern, das bald sistirte.

War die Dosis des Giftes nicht gross genug, so zeigt sich ausser Erbrechen kein weiteres Vergiftungssymptom. Ich habe manche Tauben 6—10 mal an verschiedenen Tagen vergiftet, ohne eine andere als Brechwirkung zu beobachten.

Auch mit dem schwefelsauren Anhalonin konnte ich nach subcutaner Anwendung Brechwirkung erzielen. Mir standen bisher nicht grössere Mengen zur Verfügung, so dass ich nicht angeben kann, ob nicht durch solche auch tetanische Krämpfe hervorgerufen werden können. Eine junge Taube sah ich durch diese Substanz ca. 6 Stunden nach der Vergiftung unter narkotischen Symptomen zu Grunde gehen, die mit leichten von Zeit zu Zeit auftretenden Krampfbewegungen des Kopfes gepaart waren.

Bei Kaninchen erhielt ich durch rein wässrige Extracte, die zu 12 g in den Magen gebracht wurden, ferner durch wässrige Lösungen alkoholischer Extracte, die subcutan zu 2—3 Pravaz'schen Spritzen zugeführt wurden, auch durch andere Präparate Vergiftungsbilder, die sich in nichts von denjenigen unterscheiden, die man durch Beibringung von Strychnin oder auch Brucin erzeugen kann. Die Wirkung vom Magen aus ist eine viel langsamere, als nach Einspritzung in das Unterhautzellgewebe. Bei einem Kaninchen trat sie erst nach 4 Stunden auf. Das Thier zeigte Zittern überall, soweit man den Körper überblicken konnte. In dem Moment aber, wo ich es aus dem Käfig nehmen wollte, bekam es einen typischen Reflextetanus. Die Extremitäten werden gestreckt und der Kopf in den Nacken gezogen. Der Anfall geht vorüber. Das Thier nimmt wieder seine hockende Stellung ein. Die Athmung ist sehr frequent. Die Vorderpfoten gleiten aus, der Kopf fällt auf den Boden. Bald folgt indess ein zweiter Anfall, dem das Thier unterliegt. Das Herz pulsirt noch nach dem Athmungsstillstande ziemlich lebhaft.

Das alkalisch gemachte, eingedickte Aetherextract des alkoholischen Auszuges der Pflanze schüttelte ich mit Petroleumäther, verjagte diesen, löste den leicht gelben Rückstand in angesäuertem Wasser und injicirte die Masse einem Kaninchen. Hier trat der

Tetanus schon nach 12 Minuten ein. Das zitternde Thier hob sich auf seinen Pfoten starr in die Höhe, bekam Tetanus und ging nach dem dritten Anfalle zu Grunde.

---

Somit wäre zum ersten Male dargethan, dass eine Cactee ausserordentlich heftige allgemeine Giftwirkungen besitzt. Es wird sich nun darum handeln, die Chemie dieses Anhalonium weiter aufzuklären und alsdann an die Untersuchung zunächst anderer Anhalonien zu gehen. Zu erforschen ist aber auch, in welcher Weise, für welche Zwecke und in welchem Umfang diese „Muscale Buttons“ als Genussmittel gebraucht werden. Ich hoffe in nicht zu langer Zeit hierüber Aufklärungen geben zu können.

---