IX. Aus dem pharmakologischen Laboratorium von
Prof. L. Lewin in Berlin.

Ueber die toxikologische Stellung der Raphiden.

Von **L. Lewin.**

(Schluss aus No. 15.)

Ornithogalum altissimum L. und *Ornithogalum caudatum* Jacq. wirken wie *Scilla*. Die Raphiden sind an der Giftwirkung unbetheiligt.

Das gleiche gilt für *Convallaria majalis* L. Meerschweinchen frassen je eine ganze Pflanze ohne Unterbrechung auf.

Smilax. Die von verschiedenen Arten der Gattung *Smilax* stammende Sarsaparillwurzel ist besonders geeignet, die bereits hervorgehobenen Zweifel an einer toxikologischen Bedeutung der Raphiden zu stärken. Rinde und Mark enthalten in zahlreichen

Zellen Raphidenbündel. Es würde aber ein Irrthum sein, wollte man diese für die scharfe und kratzende Wirkung der Sarsaparille verantwortlich machen, da, abgesehen von einem nicht näher untersuchten, besonders scharf schmeckenden Bestandtheil, schon das in Abkochungen der Wurzel übergehende, zur Saponingruppe gehörige Smilacin in Lösung die Schleimhäute reizt und alles erklärt, was von einer solchen örtlichen Wirkung gesehen wird.

Asparagus officinalis L. Auch der gewöhnliche Spargel führt reichlich Raphiden. Schnecken nehmen nach Stahl selbst seine zartesten Spitzen nicht auf, und Kaninchen berühren ihn nur in der Noth. Dass der Mensch weder durch seinen Geschmack noch durch irgend eine andere Aenderung einer Sinnesempfindung auf die Anwesenheit von Raphiden im Spargel hingewiesen wird, bedarf keiner weiteren Versicherung.

Ich habe an Meerschweinchen den Spargel in verschiedenen Stadien seiner Entwicklung zu verfüttern gesucht. Nur wenn sie hungrig sind, fangen sie an, jungen grünen Spargel zu fressen, verschlucken auch wohl die ersten Bissen, stehen aber dann endgültig von weiterem Fressen selbst der zarten grünen Köpfe, die süsslich schmecken, ab. An Büchenspargel, der vorher gut abgespült worden war, oder frischem ausgewachsenem rochen sie nur und waren nicht dazu zu bringen, ihn zu fressen. Gerade dieser Umstand weist darauf hin, dass die Thiere durch irgend etwas, was nicht mit den Raphiden im Zusammenhange steht, von dem Genusse dieser Pflanze abgehalten werden und dass der gleiche Umstand es ist, der die Thiere veranlasst, von dem begonnenen Fressen abzustehen.

Bromeliaceae.

Ananassa sativa Linde. Die Ananas ist reich an Raphiden, die sich bezüglich der Stärke und der Art der Zuspitzung kaum von denen der *Scilla* unterscheiden und nur nicht so lang wie die letzteren sind.

Ich habe damit an Kaninchen und Meerschweinchen viele Fütterungsversuche angestellt. Das frische, saftige Fruchtfleisch lassen diese Thiere unberührt. Nur die Basis des Blattschopfes, der die Frucht überragt und auch Raphiden führt, fangen sie zu fressen an. Lange setzen sie dies aber nicht fort, und nur der Hunger kann sie veranlassen, wieder zu diesem Futter zurückzukehren.

Ein Kaninchen, das ein beträchtliches Stück der Pflanze gefressen hatte, tödtete ich unmittelbar danach durch Chloroform und untersuchte das Epithel des Maules und des Oesophagus. In den durchmusterten Schabepreparaten fanden sich keine Nadeln.

Es sei darauf hingewiesen, dass in der Ananas ein proteolytisches Ferment vorkommt, über dessen toxische Wirkung nichts bekannt ist.

Amaryllideae.

Von einer ganzen Reihe von Pflanzen aus dieser Familie, die reihenweise angeordnete Raphidenzellen haben, lässt sich toxikologisch nachweisen, dass ihre Giftigkeit auf andere Ursachen als ihren Gehalt an Raphiden zurückzuführen ist. Dies gilt z. B. von *Galanthus nivalis* L., die Erbrechen erzeugt, *Crinum angustifolium* R. Br., *Crinum pedunculatum* R. Br., *Crinum asiaticum* L., die Gifte für Vieh darstellen, und die Wurzel von *Crinum zeylanicum* L., die Haut und Schleimhäute bis zur Blasenbildung entzündet.

Besonders hervorzuheben sind aus dieser Familie die Narzissen. Stahl giebt an, dass Schnecken die vegetativen Theile von *Narcissus poeticus* L. und *Narcissus Pseudonarcissus* L. vollständig verschmähen und nur wenig die Blüte zernagen, und zwar ausschliesslich die raphidenfreie Nebenkronen.

Von der Gattung *Narcissus* wurde angegeben, dass das Gift der Pflanzen zusammen mit den Raphidenzellen vorkomme,¹⁾ so dass hier die Möglichkeit einer rein örtlichen Wirkung in dem von mir auseinandergesetzten Sinne vorliegt.

Trotzdem glaube ich nicht, dass an den von dieser Gattung erzeugbaren, unter Umständen schweren Vergiftungssymptomen die Raphiden theilhaftig sind; denn auch ein wässriges Extract von *Narcissus Pseudonarcissus* L. ruft Erbrechen, Durchfall, Magen- und Darmentzündung hervor, und *Narcissus poeticus* L. wirkt ähnlich. Wahrscheinlich enthalten diese Species wie Nar-

cissus orientalis L. Glycoside, resp. Alkaloide, die neben örtlichen auch allgemeine Symptome hervorrufen.

Orchidaceae.

Weidende Thiere sollen nach Stahl Orchideen nicht fressen. Kaninchen zerbissen in Versuchen, die er anstellte, *Listera ovata* R. Br., *Orchis latifolia* L. und *Cypripedium Calceolus* L. nur wenig und liessen sie liegen, sobald ihnen andere Nahrung geboten wurde. Schnecken verzehrten von den Knollen von *Orchis purpurea* Huds. und *Orchis latifolia* L. fast ausschliesslich die inneren Theile, in denen die Raphiden spärlicher und kleiner sind, und von einem *Cypripedium* exemplar fast ausschliesslich das raphidenfreie Labellum, während die übrigen nadelreichen Theile verschont blieben. Stahl giebt jedoch zu,¹⁾ dass der Geruch verschiedener Orchideen gewisse Thiere fernhalten könne.

Schon aus dieser Schilderung ersieht man, dass die genannten Thiere die Pflanzen nicht ganz verschmähen, selbst in denjenigen Theilen, die raphidenhaltig sind. Wenn sie durch Raphiden an dem vollen Geniessen abgehalten würden, so ist kein Grund abzusehen, weshalb sie Pflanzen aufnehmen, die kleine Raphiden enthalten, da solche ja auch stechen.

Liparis longipes Linde. Diese in allen Theilen mit grossen Raphiden versehene Pflanze verfütterte ich an Meerschweinchen und Kaninchen. Die Blätter wurden anstandslos verzehrt, schwieriger der Knollen. Doch frassen die Thiere den letzteren schliesslich auf. Nach der Mahlzeit folgte ein langes Nachkauen, wie immer, wenn Reizstoffe die Mundschleimhaut getroffen haben. Energisches Einreiben meiner Hand liess keine Empfindungsstörung auftreten, auch nicht das Kauen eines Stückes des Knollen.

Maxillaria Henchmanni Hook. (*Maxillaria variabilis* Batem.) Ein Meerschweinchen frass mehrere Blätter und den Knollen dieser Pflanze auf.

Von *Cypripedium spectabile* Salisb., *Cypripedium pubescens* Willd. und *Cypripedium parviflorum* Salisb. weiss man,²⁾ dass ihre Blätter an der menschlichen Haut Röthe und eine Entzündung erzeugen, die circa 10 Tage zur Rückbildung gebraucht, und dass es die kurzen Drüsenfasern sind, die vielleicht durch einen sauren Zellsaft diese Wirkung bedingen. Auch die an Raphiden reichste Pflanze könnte keine Hautentzündung durch diese allein veranlassen.

Cypripedium insigne Wall. Kaninchen frassen die Pflanze, die reich an kräftigen Raphiden ist. Meerschweinchen rissen nur in grossen Zwischenräumen Blattstücke ab. Irgend etwas schien sie von dem Fressen abzuhalten. An einem anderen Tage verzehrte jedoch ein Meerschweinchen ohne aufzuhören den Rest meines Vorraths, Blatt, Wurzel und Knollen.

Gymnadenia conopsea R. Br. liefert einen weiteren Beweis dafür, dass der Mensch Raphiden ungiftiger Pflanzen als etwas absolut belangloses aufnehmen kann. Ich habe Salepknollen in heissem Wasser etwas erweichen lassen und sie dann verzehrt, ohne die mindeste abnorme Empfindung wahrzunehmen und Salepschleim mit dem gleichen negativen Erfolge aufgenommen.

Commelinaceae.

Tradescantia discolor Raf. Diese, wahrscheinlich mit *Tradescantia virginiana* L. übereinstimmende Art hat sehr grosse Raphiden. Meerschweinchen assen dieses Material scheinbar mit grossem Appetit auf, während von zwei Kaninchen nur eines davon frass.

Ich selbst habe Stücke davon energisch im Munde durchgekaut, ohne auch nur die mindeste Empfindungsstörung zu haben.

Unter den dicotylen Pflanzen, die Raphiden führen, giebt es genug, die der Mensch nicht nur ohne Schaden, sondern auch ohne unangenehme, subjective Empfindung verzehren kann. Wollte man die kratzende Empfindung, die der eine oder der andere Mensch vielleicht einmal nach dem Ausquetschen von reifen Weinbeeren mit Zunge und Zähnen empfindet, auf die denselben innewohnenden Raphiden zurückführen, dann würde man einen Fehler begehen, weil nicht wenige süsse oder süsssaure Substanzen, z. B. der Honig, eine solche Empfindung hervorrufen können.

¹⁾ Errera, Maistriau et Clautriau. Journal de la société royale des sciences médicales et naturelles 1887, citirt nach Stahl, l. c.

¹⁾ Stahl, l. c. S. 647.

²⁾ L. Lewin, Lehrbuch der Toxikologie, 2. Aufl. 1897, S. 383.

Aber gerade *Vitis vinifera* L. spricht gegen den Ausspruch von Stahl, dass Thiere raphidenhaltige Pflanzen nicht verzehren. Ungeheure Quantitäten von Weinblättern und Weinranken werden auch frisch, wie ich es oft genug sah, vom Vieh gern aufgenommen und könnten höchstens einmal schaden, wenn an diesem Material sehr viel Kupfer haftet.

Das gleiche gilt von *Oenothera biennis* L. Ein Kaninchen frass eine junge Wurzel, in der ich vorher einen reichen Gehalt an grossen Raphiden nachwies, ohne jedes Zögern auf. Ich habe die Wurzel gekaut, ohne auch nur die mindeste Empfindungsstörung im Munde wahrzunehmen.

6. Schlussbemerkungen.

Ich kann es unterlassen, noch weitere Belege für die Ansicht anzuführen, dass die Raphiden an sich indifferente Körper darstellen, deren teleologische Bedeutung nicht sein kann, grosse Thiere vom Genuss der Pflanzen, in denen sie vorkommen, abzuhalten. Weder ist das Vermeiden einer Pflanze seitens gewisser Thiere ein Kriterium ihrer Schädlichkeit, noch das Verzehrtwerden ein Zeichen ihrer Unschädlichkeit. Es giebt zweifellos auch unter den Thieren individuelle und der ganzen Art zukommende Geschmacksrichtungen oder Geschmacksabnormitäten. Ich habe gesehen, wie ein Kaninchen die Därme eines neben ihm liegenden todten Kaninchens, allem Anscheine nach mit grossem Appetite, verzehrte, wie Kühe grosse Mengen von *Colchicum autumnale* L. verschluckten, wie Schnecken, die für den Menschen ungeniessbare und schon nach Aufnahme kleiner Lamellenstückchen heftiges Brennen an der Zunge erzeugende *Russula emetica* Schaef. in beträchtlichen Mengen verzehrten, ich weiss, dass die Heuschrecke, *Stauronotus cruciatus*, die scharfe *Urtica pilulifera* L., aber nicht die scharfe *Euphorbia falcata* L. und *Euphorbia Cassia* Boiss. frisst, und habe Kaninchen Tage lang ausschliesslich mit Blättern und Beeren von *Atropa Belladonna* L. gefüttert, die bei Menschen auch örtliche Veränderungen im Magen-darmkanal neben schweren Allgemeinvergiftungen erzeugen können.

Viele riechende Pflanzen fressen die Nager nicht, obschon dieselben unschädlich sind.

Es ist deswegen nicht angängig, aus dem Nichtgefressenwerden mancher Raphidenpflanzen seitens der Nager zu schliessen, dass es die Raphiden seien, die nicht nur die Ursache dieser Erscheinung, sondern gewissermaassen auch ein Schutzmittel der Pflanze im teleologischen Sinne seien. Ein grober Fremdkörper, der in die Haut eindringt, erzeugt Empfindungsstörungen, Schwellung und in langsamer Entwicklung Eiterung. Es wäre ganz undenkbar — falls nicht in dem Einzelfalle eine Idiosynkrasie bestünde —, dass mikroskopische Krystalle an örtlichen Einwirkungen das zu Wege bringen, was nach Anwendung der *Dieffenbachia Seguine* Schott beobachtet wird. Da diese Wirkungen aber typische sind, so können sie nicht aus einer besonderen individuellen Empfindlichkeit hervorgehen, sondern müssen als Giftwirkungen aufgefasst werden, in derselben Weise, wie sie das Pulver der *Ipecacuanhawurzel* oder des Rhizoms von *Veratrum album* L. bedingt, oder wie nach Aufbringung einer filtrirten oder infiltrirten Tinctur von *Arnica montana* L. auf die Haut, Jucken, Brennen und event. ein Ausschlag entsteht. Hat man doch auch hierbei gemeint mechanische Einwirkungen, nämlich das Eindringen von mit Häkchen versehenen Fibern der Scheibenblüthen in die Haut als Ursache der Reizung ansprechen zu müssen, während die Erfahrung lehrt, dass auch gut filtrirte Tincturen ohne diese Fibern, eben durch ihren Gehalt an einem reizenden Prinzip die Wirkung veranlassen. Gerade *Veratrum album* L. ist aber ein belehrendes Beispiel dafür, wie eine Pflanze, die Raphiden besitzt, erhebliche Giftwirkungen erzeugen kann, ohne dass die Raphiden für die Wirkung überhaupt in Betracht kommen könnten. Denn die bekannte Schleimhautreizung, die dem Rhizompulver zukommt, ist eine Function der in ihm enthaltenen Alkaloide, die vorzugsweise sensible Steigerung ohne örtliche Entzündung veranlassen.

Giftige Raphidenpflanzen können auch örtlich giftig wirken, ungiftige weder örtlich noch allgemein.

Die bisher als Entgiftungsmittel für Giftpflanzen benutzten Methoden: Wässern, Auskochen, Entsäften, Trocknen, Dämpfen und Rösten lassen sich auch auf Raphidenpflanzen anwenden und schaffen ein unter Umständen auch für Menschen werthvolles Nahrungsmittel, in dem noch Raphidenbündel und lose Krystalle vorkommen, aber nicht schaden. Die menschliche Mundschleim-

haut ist wahrscheinlich so empfindlich gegen mechanische oder chemische Reize, wie diejenige eines Nagers oder eines Wiederkäuers. Wären die Raphiden so wirksam, wie sie angeblich sein sollten, dann würde der Mensch ein so entgiftetes Pflanzenmaterial, wie z. B. die Knollen von *Arum maculatum* L., wegen der Raphiden ebensowenig verzehren können, wie Thiere das frische berühren wollen.