

6623

darüber reflektieren

15

Ch. Darwin

DIE

SCHUTZMITTEL DER BLÜTHEN

GEGEN UNBERUFENE GÄSTE.

VON

D^r A. KERNER

A. O. PROFESSOR DER BOTANIK AN DER UNIVERSITÄT INNSBRUCK.

(MIT DREI TAFELN.)

WIEN, 1874.

HERAUSGEGEBEN VON DER K. K. ZOOLOGISCH-BOTANISCHEN GESELLSCHAFT IN WIEN.

IN DER VERLAGS-BUCHHANDLUNG VON W. BRAUNFELDER, K. K. HOF-DRUCKER.

FÜR DEN ANFANG IN COMMISSION BEI F. A. BROCKHAUS IN LEIPZIG.

Schlagmiltel bei Tilly d. Rhein - 1873.

- 1.4 Wind Regen kommt zu allen 6 quart
1.10 in portion 1 portion 1 portion 2 quart mit 1 Rhein
1.20 (1) Abzug von Wasser 5 quart mit 1 Rhein
(2) Abzug von Wasser 5 quart mit 1 Rhein
(3) Abzug von Wasser 5 quart mit 1 Rhein
1.25 das Wasser ist - 7 quart
21 das Wasser ist - 7 quart
23 in quart - 5 quart mit 1 Rhein 2
in quart - 5 quart mit 1 Rhein 2
in quart - 5 quart mit 1 Rhein 2
25 in quart - 5 quart mit 1 Rhein 2
31 in quart - 5 quart mit 1 Rhein 2
34 in quart - 5 quart mit 1 Rhein 2
38 in quart - 5 quart mit 1 Rhein 2
53 in quart - 5 quart mit 1 Rhein 2
55 in quart - 5 quart mit 1 Rhein 2
56 in quart - 5 quart mit 1 Rhein 2

159 in relation of words & nature of direct
to relation of form.

- Shows contrast of direct form, in
(see the text)
contradiction of in direct, as used below

61. It part
believe, the general relation to all
kind of cases formerly written

62. word-forms but which to say down
together in copy. - If, but you
inhabit want to direct into the
flow

[but can be made to be understood from
attention of all such inhabited things.]

64. amount of the sp. but on the ground
which is different from, having

2

DIE

SCHUTZMITTEL DER BLÜTHEN

GEGEN UNBERUFENE GÄSTE.

VON

DR. A. KERNER

O. O. PROFESSOR DER BOTANIK AN DER UNIVERSITÄT INNSBRUCK

(MIT DREI TAFELN.)

WIEN, 1876.

HERAUSGEGEBEN VON DER K. K. ZOOLOGISCH-BOTANISCHEN GESELLSCHAFT IN WIEN.

IM INLANDE BESORGT DURCH W. BRAUNMÜLLER, K. K. HOFBUCHHÄNDLER.

FÜR DAS AUSLAND IN COMMISSION BEI F. A. BROCKHAUS IN LEIPZIG.

REPARAT-ABDRUCK AUS DER ZEITSCHRIFT FÜR DIE FELD DER Pflanzensammlungen BENTONEN
DES E. E. BOGNER-ROTHS GESELLSCHAFT IN WIEN

Druck von Adolf Holzmann in Wien
K. K. Hof- und Landesdruckerei

I. Einleitung.

Unter den geflügelten Worten, welche die nachgerade zur Sinnfluth anschwellende Literatur über die Selectionstheorie an die Oberfläche gebracht hat, ist wohl kaum eines häufiger gebraucht und vielleicht auch mißbraucht worden, als die Phrase „Erhaltung der vortheilhaften Varietäten“. In Wahrheit gipfelt auch die ganze Selectionstheorie in diesen Worten, und in der Theorie wird sich gewiss gegen die Richtigkeit derselben nichts Vernünftiges einwenden lassen. — Worüber aber die Aoten noch lange nicht geschlossen sein werden, das sind die Grundlagen dieser Theorie: die Frage nach dem Anstosse zur Entstehung individueller Varietäten und weiterhin die Frage nach den Vortheilen, welche in einer bestimmten Eigenschaft eines Organismus liegen.

Es will mich bedünken, dass es dringend notwendig ist, statt der bis zum Uebermass sich wiederholenden brochurartigen theoretischen Erörterungen über die Erhaltung der vortheilhaften Varietäten, lieber Thatsachen festzustellen, neue Erfahrungen beizubringen, welche der Selectionstheorie eine feste Stütze bieten und so auf experimentellem Wege die aufgeworfenen Fragen zu lösen. Es lässt sich nämlich nicht in Abrede stellen, dass die weitaus größte Mehrzahl der Stützen, welche der Selectionstheorie zur Grundlage dienen, nicht mit bewusstem Ziele erstrebt und ermittelt worden sind, dass vielmehr fast alle dieselbigen Beobachtungen mehr zufällig als absichtlich gemacht wurden, und dass ihnen aus eben diesem Grunde auch alle die Mängel zufälliger oder nur nebenher gewonnener Beobachtungen anhaften. Es fehlt, um es kurz zu sagen, die rechte Zuversicht auf die gebotenen Stützen, weil die meisten älteren Beobachtungen dem Zweifel Raum geben, ob wohl der Beobachter auch richtig gesehen, ob er nicht irgend einer von ihm vertretenen Ansicht zu Liebe etwas, was er nur muthmaaste, als „Thatsache“ hingestellt hat. — In der botanischen Literatur wenigstens sind Erdichtungen und Fälschungen des Befundes eine weit häufigere Erscheinung, als man dies bei einer Erfahrungswissenschaft glauben sollte. Der hergebrachten Schablone zu Liebe, nach welcher in den bis auf die jüngste Zeit, ja selbst heute noch, vorangehenden phytographischen Werken die „Species“ beschrieben und künstlich abgegrenzt wurden, findet man die ungereimtesten Ausprüche als „Resultate der Erfahrung“ angegeben. Schriftsteller, welche weder Gelegenheit noch auch jemals die Geduld und den Willen hatten, die angebliche Beständigkeit oder Variabilität der Arten durch das Experiment zu erproben, wussten mit imponirender Sicherheit, sie hätten sich bei der Umgrenzung der von ihnen als systematische

Einheiten hingestellten Species auf die Ergebnisse von Culturbeobachtungen gestützt. Aber auch solche, welche doch in der Lage waren, experimentell vorzugehen, entbildeten sich nicht, zur Stütze einer vorgefaßten Meinung erlichtete Ergebnisse der Cultur als bare Münze auszugeben. Gedenkt man noch diejenigen, welche weniger die Absicht hatten zu streichen, als vielmehr selbst in Folge unpassender Untersuchungsmethoden oder Leichtfertigkeit der Beobachtung getäuscht wurden, so muss wohl das Vertrauen auf alle vorliegenden Angaben ins Schwanken geraten, um so mehr, als es ja an der Möglichkeit fehlt, Speen und Weinen abgleichlich richtig zu sondern.

Es ist freilich bequem, nach eigenem Ermessen aus dem Waare vorliegender Angaben solche als „bekannte Thatsachen“ aufzunehmen, welche die Stütze einer Hypothese bilden können, dagegen jene, welche nicht in Einklang zu bringen sind, als die Ergebnisse fehlerhafter Experimente und ungeschickter oder ungenauer Beobachtung, als Fabeln und Mystificationen hinzustellen; aber für den Weiterbau der Wissenschaft ist eine derartige willkürliche Auswahl der Bausteine gewiss nicht von Vortheil, und es bleibt daher bei der völligen Unsicherheit in der Bestätigung älterer Angaben nichts Anderes übrig, als die Arbeit von vorne aufzunehmen und so mit Geduld neue unverdächtige Bausteine beizuschaffen. Es müssen selbstbewusst Experimente und Beobachtungen zur Lösung der in Rede stehenden Fragen angestellt werden, bei welchen die subjective Auffassung möglichst außer Spiel bleibt und von deren Richtigkeit sich jeder durch Wiederholung leicht zu überzeugen im Stande ist.

Was nun zunächst die eine der oben berührten Grundlagen der Selectionstheorie, nämlich den Urgrund des Entstehens individueller Varietäten oder Abarten anbelangt, so werde ich noch in diesem Jahre an anderer Stelle eine Reihe von einschlägigen Bearbeitungen zu veröffentlichter Gelegenheit haben. Zur Lösung der zweiten Frage, der Frage nämlich, inwiefern gewisse Merkmale dem Träger derselben einen Vortheil bieten, mögen dagegen die nachfolgenden Zeilen einen kleinen Beitrag liefern.

II. Vortheile, welche der Pflanze durch das Blühen überhaupt und durch bestimmte Gestaltungen der Blüthentheile insbesondere erwachsen.

Man hat die Merkmale, welche an den Pflanzen gefunden werden, in zwei Kategorien bringen wollen, nämlich in solche, welche ihrem Trägern einen bestimmten Vortheil bieten, und in solche, welche diesen von keinem Vortheil sind. Die ersteren wurden als physiologische, letztere dagegen als morphologische bezeichnet. Man meinte, es sei nicht einzusehen, inwiefern es einer Pflanze einen Vortheil bringen könne, dass z. B. ihre Laubblätter decussirt und nicht nach Zweifünftel angelegt und angeordnet sind. — Diese Auffassung scheint mir nicht gerechtfertigt. Dass unvortheilhafte Merkmale an einem Individuum in Erscheinung treten können und in der That gar nicht selten in Erscheinung treten, ja dass scheinbar Bildungswahlungen entstehen, welche geradezu von Nachtheil sind, ist allerdings nicht in Abrede zu stellen, und es ist diese Thatsache für andere Fragen von weittragender Bedeutung; aber eben so gewiss ist es auch, dass die Träger solcher unvortheilhaften Eigenschaften nicht den Ausgangspunkt einer neuen systematischen

Einheit (Art) bilden, sondern entstehen, indem sie durch die Träger vortheilhafter Merkmale vom Schauplatze verdrängt werden. Was insbesondere die Vortheile anbelangt, welche eine bestimmte Blattstellung mit sich bringt, so sind dieselben bisher nur überschauen oder besser gesagt nicht erkannt worden. Wer den Vortheil aber nicht alsogleich ersieht, der darf darum noch nicht behaupten, dass derselbe auch nicht vorhanden sei, und wer zudem auf die eigene Kurzsichtigkeit noch ein Gebäude von Hypothesen baut, darf auch nicht überrascht sein, dieses Gebäude alsbald wieder zusammenzustürzen zu sehen. — Nach meinem Dafürhalten ist die Stellung, Richtung und der Zuschnitt des Laubes von eben so grosser Bedeutung für die Erhaltung einer Pflanzenart, wie die Gestalt, die Farbe und der Geruch der Blüthe, und kein Haar ist bedeutungslos, mag es an den Cotyledonen oder am Laube, am Stengel oder an der Blüthe gefunden werden.

Was über die functionelle Bedeutung der Stellung und Gestalt der einzelnen Pflanzenglieder bekannt wurde, ist freilich bis jetzt nur sehr wenig. Man ist über die ersten Anfänge der Biologie noch kaum hinausgekommen. Die Mode wechselt ja auch in der Wissenschaft in der Weise, dass bald diese, bald jene Richtung einer Disziplin mit Vorliebe behandelt wird. Die Mehrzahl der Arbeiter wendet sich immer jenem Gegenstande mit Vorliebe zu, welcher zeitweilig für den wichtigsten gehalten wird, während andere Richtungen vorübergehend beiseite geschoben werden. Und so den in den letzten Decennien auf die Seite geschobenen botanischen Disciplinen gehört leider auch die Biologie, oder wollen wir sagen: der Nachweis der functionellen Bedeutung morphologischer Eigenschaften.

Verhältnismässig am eingehendsten wurde bisher noch die Bedeutung der so unendlich mannigfachen Blütenformen studirt und es wurde insbesondere der Versuch gemacht, die Beziehungen, welche zwischen der Gestalt der Blüthentheile und der Gestalt der die Blüthen besuchenden Thiere vorhanden sind, zu ermitteln. Dass es hierbei nicht an einseitigen Auffassungen und falschen Deutungen fehle, ist nicht in Abrede zu stellen. Man wolle eben, wie das so häufig die Folge gelungenster erster Versuche ist, wenigstens alles Mögliche aus der Relation zwischen Blüthenform und Form der Blüthenbestäuber erklären, und dabei war es fast unvermeidlich, dass man auch vielfach über das Ziel hinausgeschoss und in einseitiger Weise gewisse andere Vortheile, welche die Blüthenbestäuber noch bietet, ganz oder theilweise übersah. — In meiner Schrift über „die Schattenseite des Pollens gegen die Nachteile vorzeitiger Insekten und Befruchtung“ habe ich mehrere dieser Irrthümer angeleitet und darauf hingewiesen, dass manche Formverhältnisse der Blüthen, die man einseitig nur auf Insektenbesuch berechnet glaubte, diesem Zwecke entweder gar nicht oder doch nicht ausschliesslich dienen. — Es liegt auf der Hand, dass sich jene Gestalten am sichersten erhalten konnten, und dass sich jene Einrichtungen am häufigsten ausgebildet finden, welche mehrere Vortheile zugleich bieten, weil ja auf solche Weise mit dem Aufwande möglichst geringer Mittel der gestätigliche Erfolg erreicht wird. Und in der That zeigt sich die Form eines Pflanzengliedes sehr selten ausschliesslich zur Erreichung nur eines Erfolges geeignet; gewöhnlich werden „zwei Fliegen auf einen Schlag“ getroffen, ja manchmal auch drei und noch mehrere.

Gerade diese wechselnde Anheftung der Functionen auf bestimmte morphologisch identische Glieder bedingt die unendliche Mannigfaltigkeit der Gestalten. — Das erste Entstehen und der erste Anstoss zu dieser Mannigfaltigkeit ist damit freilich nicht erklärt. Es

gehört diese Frage aber, so wie die weitere Frage: warum die Pflanzen überhaupt blühen und fruchten und nicht auf die Erhaltung und Vermehrung auf vegetativem Wege beschränkt bleiben, in ein anderes Capitel, und ist die Behandlung dieser Frage nicht die Aufgabe der vorliegenden biologischen Studie. — Wenn ich mich aber im Nachfolgenden auch darauf beschränken werde, nur die functionelle Bedeutung einer Reihe sehr mannigfach ausgebildeter Pflanzenglieder darzustellen, so muss ich doch immerhin von der Voraussetzung ausgehen, dass es für jede Pflanze von Vortheil ist, dass sie in einer gewissen Periode zum Blühen und durch geschlechtliche Vorgänge in den Blüten zur Fruchtbildung und Vervielfältigung gelangt, und ausdementselbst mache ich mich auch hier schon dahin aussprechen, dass nach meiner Auffassung der Vortheil des Blühens in der Möglichkeit des Entstehens neuer, in ihrer äusseren Erscheinung von den Ältern abweichenden Individuen liegt.

Soll übrigens der Vortheil erreicht werden, welcher den Pflanzen durch das Blühen und Fruchten erwirkt, so muss selbstverständlich auch jeder einzelne Theil der Blüthe die ihm zukommende Rolle gut zu Ende führen, und es dürfte daher hier am Platze sein, die Function der einzelnen Blüthentheile, die Vortheile, welche in bestimmten Gestaltungen des Perianthiums, Androceums und Gynaseums liegen, mit einigen Worten zu berühren.

Die Hauptrolle, welche dem Androceum und Gynaseum zukommt, ist zwar bekannt genug und es bedarf die Nothwendigkeit, dass vor allem die Geschlechtszellen ohne äussere Störung sich ausbilden können, kaum der Erwähnung. Ebenso kann als bekannt vorausgesetzt werden, dass während der Ausbildung der Geschlechtszellen das Perianthium die Aufgabe hat, die Bildungsherde der Geschlechtszellen, also das Androceum und Gynaseum gegen Störungen von aussen zu schützen. Später ist es gewiss auch eine der wichtigsten Aufgaben des Perianthiums, den aus den Pollenbehältern entstehenden, nicht stäubenden Pollen gegen vorzeitige Befruchtung durch Regen und Thau, gegen Dislocation durch Winde und unberührene Gase, so wie auch gegen Vertilgung gewisser Thiere zu bewahren; weiterhin fungirt aber das Perianthium sehr häufig auch als Vermittler der Autogamie¹⁾ in jenen Fällen nämlich, in welchen eine Belagung der Narbe mit dem Pollen anderer Blüten nicht zu Stande gekommen ist, eine vierte nicht weniger wichtige Aufgabe des Perianthiums besteht dann darin, durch ausgeschiedenen Nectar, durch weithin wahrnehmbaren Geruch und durch lockhafte von dem Grän des Laubes contrastirende Farben jene Insecten anzulocken, welche eine Übertragung des Pollens von einer Blüthe²⁾ zur andern und dadurch vortheilhafte Allogamie veranlassen. Endlich fungirt das Perianthium auch noch als Schutzmittel des Nectars, der ja

¹⁾ Ich verstehe unter Autogamie die Belagung der Narbe einer Blüthe mit dem Pollen aus dem Androceum derselben Blüthe, unter Geitonogamie die Belagung der Narbe einer Blüthe mit dem Pollen aus anderen Blüten, die aber doch denselben Individuum angehören (also der Nachbarblüthen), unter Xenogamie die Belagung der Narbe einer Blüthe mit dem Pollen, der aus den Blüten anderer Individuen herrkommt. Geitonogamie und Xenogamie können auch unter dem Namen Allogamie zusammengefasst werden. — Worte wie „Staubbeutelbestäubung“ u. dgl. sind eben wegen ihrer aller Erklärte übertragenden Unbefählichkeit zu vermeiden. Zudem passt „Bestäubung“ nur auf die Fälle, wo der Pollen stäubend ist und ich würde daher die dem Theoretikern geläufige Wort Belagung, an Stelle des Wortes „Blüthenbest.“ den Ausdruck Pollen- und an Stelle der Worte „Staubbeutel“ und „Staubblätter“ die Ausdrücke Pollenbehälter und Pollenblätter vor. — Seltener blühen in meiner Heimat auch zweiblättrige Schirke: Die Artzen der Pflanzen.

nicht immer nur an der Basis des Perianthiums selbst, sondern oft auch in Vertiefungen einzelner Theile des Androeceums oder Gynoeceums oder auch von eigenen Epiblastemien bald des einen, bald des anderen Blütenblattkreises oder auch des Blütenbodens aus-
geschieden wird und der gegen nachtheilige Witterungseinflüsse gesichert, vorzüglich aber gegen die Ausbeutung durch Insecten, deren Besuch der Blüthe keinen Vortheil bringen würde, geschützt sein muss. In mehr weniger veränderter Gestalt fungiren die Blüthe des Perianthiums häufig auch noch als Schutzapparat für die sich unter ihrer Hülle ausbildenden jungen Früchte und sehr oft als Verbreitungsmittel der Samen, indem sie entweder trockenleimartige Umhüllungen bilden, welche den Winden eine relativ grosse Angriffsfläche bieten (*Trifolium bedum*) oder indem sie an wandernde Thiere ankleben (*Plantago, Linum*) und anhaften (*Marrubium*) oder auch zu fleischigen, den Thieren zur Nahrung dienenden Umhüllungen der Früchtchen werden.

Diese Functionen werden von dem Perianthium entweder ganz allein, oder, was wohl häufiger der Fall ist, in Verbindung mit eigenthümlichen Ausbildungen des Androeceums und Gynoeceums ausgeführt. Es werden dadurch manche Blüthen zu sehr complicirten Mechanismen und es ist dann, wie bei jeder complicirten Maschine, von geübter Wichtigkeit, dass Alles auch gut klappt, dass nicht ein einzelnes Glied des Apparates zu lang oder zu kurz wird, verküppelt oder ausfällt oder durch nachtheilige Einflüsse der Witterung und die Angriffe der Thiere in seinen Functionen beeinträchtigt wird.

Wenn ein Laubblatt durch Insecten angegriffen wird und in Folge dieses Angriffes ein theilweiser Verlust der Substanz stattfindet oder wenn ein Laubblatt durch Gallen erzeugende Thiere in seiner Gestalt und Grösse eine theilweise Veränderung erleidet, so wird dadurch die Function dieses Laubblattes wohl beschränkt, aber in der Regel nicht aufgehoben. Ganz anders bei jenen Blüthenheilen, welche ein Glied in der Kette des Befruchtungsapparates bilden. Da kann die geringste unscheinbarere Veränderung in Grösse und Zuschnitt eines Gliedes die Function des ganzen Apparates unmöglich machen. Bei *Strabergia* und *Cochlosia* zum Beispiele wird der bei dem abendlichen Schließen der aufrechten Blüthe an die Innenseite des Perianthiums ange-
drückte und fest anhaftende Pollen durch Vermittlung des Perianthiums auf die über den Antheren befindliche Narbe gebracht. Es geschieht dies dadurch, dass sich während der Anthese die Blüthe des Perianthiums durch intensiveres Wachstum gross so weit verlängern als notwendig ist, damit jene Stellen, welche schon am ersten Tage der Anthese von den auswärtsgewendeten Staubfäden mit Pollen beklebt wurden, am letzten Tage der Anthese bei dem letztmaligen Schließen der Blüthe auf die Narben zu liegen kommen. Würde nun durch eine Verletzung des Perianthiums das Wachstum desselben während der Anthese behindert und die Grösse und der Zuschnitt desselben nur im Geringsten verändert werden, so würde dadurch auch die schliessliche Belegung der Narbe mit Pollen nicht zu Stande kommen können. — Bei jenen *Polecolaris*-Arten, deren obere Kronenblätter ein schnebelartiges Röhrchen darstellen, gelangt am Ende der Anthese der staubförmige Pollen in dieses Röhrchen und kollekt dann in Folge einer zu dieser Zeit stattfindenden Winkellbewegung der Krone durch das Röhrchen nach abwärts bis zu der Narbe, welche dicht vor der Mündung des Röhrchens steht. Es erfolgt dadurch gleichfalls Autogamie, aber der ganze Mechanismus wirkt nur dann erfolgreich, wenn die erwähnte Winkellbewegung der Krone eine bestimmte Grösse

erreicht, was wieder nur möglich ist, wenn die Krone während ihrer Entwicklung und während der Anthese nicht verletzt und gestört wird. — In den Blüten mehrerer Caryophyllen (die später noch ausführlicher behandelt werden sollen) verlängern sich die Filamente der Pollenschläuer ganz plötzlich mit herabstreichendem Abend; die Antheren werden über die Röhre des Perianthiums vorgeschoben, öffnen sich und der Pollen ist nun so gelagert, dass die durch den Nectar angelockten Insecten den Pollen beim Anfliegen notwendig abstreifen und beim Weiterschreiten wieder an die Narben anderer Blüten derselben Pflanze abstreifen müssen. Würde zu jener Zeit, wann in diesen Pflanzen Pollen angeboten ist, das ist am Abend, der Nectar fehlen, dann würden auch keine Insecten angefliegen kommen und es würde der Vortheil der durch die Insecten zu vermittelnden Geitonogamie oder Xenogamie verloren gehen. Es muss daher der Nectar für den Abend reservirt bleiben und es müssen durch eigene Vorrichtungen andere noch Nectar liefernde Insecten, welche etwa am Tage die Blüten besuchen und den Nectar ohne Vortheil für die Pflanze raschen könnten, abgehalten werden.

Diese paar Beispiele dürfen genügen, um zu zeigen, dass selbst den unscheinbarsten Ausbildungen der einzelnen Blüthentheile eine bestimmte Function zukommt, und dass die Theile der Blüthe noch weit mehr als die Laubblätter gegen Beschädigungen und Störungen ihrer Function geschützt sein müssen, wenn der mit dem Blüten verbundene Vortheil erreicht werden soll.

III. Nachtheilige Einflüsse und Angriffe, welchen die Blüten im Verlaufe der Anthese ausgesetzt sind.

Den Vortheil vorausgesetzt, welcher den Pflanzen durch das Blüten erwächst, ist es im Verhåltniß sehr wahrscheinlich, dass jede Pflanze so organisiert ist, dass sie zu einer gewissen Zeit von Blüten gelagert und ihre Anthese durchmachen kann. — Die Pflanze steht aber in ununterbrochener Wechselwirkung einerseits mit der unorganischen Natur, andererseits mit der Thierwelt, und diese Beziehungen bedingen die Möglichkeit zahlreicher Störungen, welchen das Blüten unterliegt. Theils sind es sogenannte Elementar-Ereignisse, also Nachtheile, die durch Frost, Dürre, Wind, Regen gebracht werden können, theils sind es Angriffe der auf Pflanzennahrung angewiesenen Thiere, welchen die Blüten ausgesetzt sind.

Was diese letzteren betrifft, so sind wohl die augenfälligsten die Angriffe der weidenden grossen Thiere: der Wiederkäuer, Einhufer u. s. L., weniger hervortretend, wenn auch gewiss nicht weniger eingreifend, sind dann die Angriffe der kleineren Thiere, zumal der Schnecken, Asseln, Insecten und zwar letzterer theils im Larven-, theils im ausgewachsenen Zustande.

Von den Schnecken sind insbesondere die gefräßigen Heliciden sehr gefährliche und unwillkommene Gäste der Blüten. Man findet sie in den Blüten freilich verhältnissmässig nur selten, aber nicht etwa darum, weil sie die Blütenblätter verschmähen, sondern weil sie leichter als die meisten anderen unberufenen Gäste abgehalten werden können. Es genügt nämlich eine Gruppe steifer, nach abwärts gerichteter Borsten und Stacheln an jenen Theile der Pflanze, über welchen die Schnecke zu den Blüten

aufzuziehen anzuseh, um sie von weiteren Vordringen abzuhalten. Jede Berührung ihres weichen, leicht verletzbaren Körpers mit den Spitzen der Borsten und Stacheln wird von ihr immer sorgfältigst vermieden, und wenn sie an der Stelle, wo solche Schutzwehren angebracht sind, anhängt, so tritt sie ohne weiteren Versuch, die Schutzwehre zu bewältigen, den Rückweg an. Dasselbe gilt auch von weichen Insecten, zumal von manchen Larven der Raupen, deren nicht wenige die Blüten des Perianthiums oder auch die Kelme, aus denen sich das Gynaceum zusammensetzt, vorzuziehen würden, wenn die Blüten für sie durch gewisse Schutzwehren nicht unzugänglich gemacht wären.

Einmal bemerkte ich auch, dass Raupen die eben geöffneten stöhrigen Blüten des im Garten cultivirten *Pentstemon* *guttosideus* als einen gegen Wind und Wetter schützenden Schlupfwinkel aufsuchten, darin ihre Gespinne bildeten und sich verpuppten, wodurch natürlich die Befruchtungsvorgänge in den betreffenden Blüten unmöglich gemacht wurden. Es ist wahrscheinlich, dass *Pentstemon* dort, wo es wild wächst, solchen Besuchen nicht ausgesetzt ist; immerhin ist aber diese Beobachtung hier erwähnenswerth, da sie den Gedanken aufkommen lässt, dass es manche Pflanzen mit glückigen oder hängenden Blüten auch aus dem Grunde mit gewissen Schutzapparaten versehen sind, damit dadurch aufzuziehende und sich einen Schlupfwinkel zum Einspinnen und Verpuppen suchende Raupen, welche die Functionen der Blüthentheile stören würden, hinstangehalten werden.

Von den Insecten, welche eine weiche Oberhaut haben, sind hier auch ganz besonders noch die flügellosen Aphiden erwähnenswerth. Sie finden sich gewöhnlich in grosser Zahl dicht zusammengedrängt an der untern Seite der Laubblätter und an den Stielen der Blüten und der Blütenstiele. In den Blüten selbst werden sie nur ausserst selten angetroffen, aber gewiss wieder nur darum, weil ihnen der Zugang zu denselben durch eigene Schutzmittel verwehrt ist. Ueberträgt man sie auf die Blätter des Perianthiums oder auf andere Theile der Blüthe, so behren sie auch allseitig ihren Hümel in das saftreiche Gewebe ein, ein Beweis, dass ihnen die Blütenblätter eine ganz willkommene Nahrung abgeben würden. Auf sottige oder spinwebige oder auf borstige und stachelige Blätter gesetzt, beschützen sich die flügellosen Aphiden ausserst schwerfällig; sie bleiben mit ihrem langen Beine entweder zwischen den Haaren hängen oder verletzen sich bei ihren unbeholfenen Bewegungen an den scharfen Spitzen der Trichome und Blanzeln. Derartig bekleidete Blätter und Blattgruppen werden darum von ihnen auch sorgfältigst gemieden und die Colpoken der flügellosen Aphiden an den Stengeln und Blütenstielen erstrecken sich aus eben diesem Grunde immer nur bis zu den mit wolligen oder spinwebartigen Haaren oder mit Borsten und Stachelchen besetzten Hülsen und Kelchen der Blüten.

Im Gegensatz zu diesen Thieren mit weichem Körper bewegen sich die mit einem dicken Chitin-Skelete versehenen Insecten mit grosser Leichtigkeit selbst über die sehr dornigen und stacheligen Stengel und Blätter. Nur ihre harten Füssglieder sind gegen die Berührung mit festen Spitzen empfindlich, aber Leib und Beine werden durch diese nicht leicht verletzt. Es finden sich aber gerade unter diesen Thieren mit dickerem Chitin-Skelete sehr viele Arten, welche bei ihren Besuchen eine sehr nachtheilige Sättung oder Beschädigung der Functionen eines Blüthentheiles verursachen würden.

Am häufigsten kommt es vor, dass die Körperdimensionen solcher Thiere zu der Vorrichtung, welche die ganze Blüthe darstellt, nicht passen, dass nämlich die Thiere in Folge ihres zu kleinen Körperumfanges bei dem Eindringen zu dem im Blüthen Grunde abgesonderten Nectar weder die Pollenbehälter noch die Narbe streifen. Nicht nur, dass dadurch jene Insecten, welche eine entsprechende Körperform haben würden, das Anlockungsmittel, nämlich der Nectar weggenommen und so mittelbar der Vortheil der mit dem Besuche dieser besuchten Gäste verbunden wäre, beeinträchtigt wird, erwächst durch ein solches Eindringen unbesuchter Gäste auch noch der Nachtheil, dass die kleinen den Blüthen Grund erfüllenden Insecten ein mechanisches Hinderniss abgeben, indem jene grösseren Thiere, deren Besuch sehr willkommen wäre, in solche Blüthen ihren Büssel nicht zum Grunde des Nectariums einführen können.

Auf dem Muttengoch im Gschnitzthale sah ich einmal die auch bei Tag sehr geschäftige kleine Eule *Ayasia cyanea* S. V. Nectar aus den Blüthen der *Gentiana bovarica* saugen. Sie setzte von einer Blüthe auf die andere über, doch fiel mir auf, dass sie einige der zahlreichen, dicht nebeneinander befindlichen Blüthen verliess, ohne aus ihnen Nectar zu nehmen. Ich vermuthete anfänglich, dass diesen Blüthen vielleicht durch andere Insecten der Nectar kurz vorher schon geraubt worden war, und dass die Eule daher den Büssel aus dem Grunde nicht einsenkte, weil sie in den betreffenden Blüthen keinen Nectar wahrte¹⁾. Als ich aber nachträglich die von der Eule verschmähten Blüthen öffnete, fand ich sie nicht nectarlos, wohl aber waren die einzelnen nectarführenden Canäle im unteren Theile der Kronröhre mit kleinen Käferchen (*Anthobius arvensis*) ganz erfüllt. Ähnliches bemerkte ich bei Trins im Gschnitzthale auch an *Gentiana pneumonanthe*. Jene Blüthen dieser Pflanze, welche die Hummeln (*Bombus megarothorax* und *Polygus vestalis*) unbesucht lassen, beherbergten im nectarführenden Grunde immer zahlreiche *Meliponinae* solis, und später hatte ich Gelegenheit, analoge Beobachtungen auch noch an den Blüthen von *Digitalis ambigua* Murr., *Cephus platycentrus*, *Eranthis taurina*, *Pis. tuberosa* und *Prunella glutinosa* Wolf. zu machen²⁾.

Die mit einer dicken Chitinschicht gepanzerten Insecten sind theils geflügelt und kommen dann — vorausgesetzt, dass sie auf Pflanzkost angewiesen sind — zu den Blüthen in der Regel angefliegen, zum Theile sind sie aber auch flügellos und dann müssen sie ähnlich den Schnecken etc. über Aeren und Blätter zu den Blüthen hinanschlüpfen, hinankriechen und emparakleten. Diese flügellosen Insecten sind nun für die Blüthen unter allen Umständen unwillkommen und ihr Besuch ist selbst dann von Nachtheil, wenn sie Körperdimensionen besitzen, denen zufolge sie bei dem Eindringen zum Blüthen Grunde den Pollen, beziehungsweise die Narbe streifen würden. Der Grund hiervon liegt darin, dass solche flügellose Insecten, wenn sie auch mit Pollen

¹⁾ Der Blüthen Grund, in welchem *G. bovarica* L. den Nectar birgt, kann von angefliegenen Insecten nicht gesehen werden, da die Kronröhre oben durch die gross, im Thurne kreisförmige Narbe verschlossen ist (vergl. Taf. I, Fig. 27). Der Nectar muss daher von dem Besucher in diesem, so wie in so vielen anderen Fällen von den Insecten gerillt werden.

²⁾ Es ist sehr wahrscheinlich, dass auch die *Fagelina*-Arten, welche man manchmal in den röhrenförmigen Blüthen später verweilt findet, die Functionen der Blüthenhülle insofern beeinträchtigen, als durch ihre Gegenwart andere Insecten, deren Besuch erwünscht wäre, vom Nectarzungen abgehalten werden; doch liegt mir darüber eine bestimmte Beobachtung nicht vor.

beladen eine Blüte verlassen, nur auf einem relativ weiten Wege und erst nach Verlauf eines verhältnismässig langen Zeitraumes zu der Blüte eines zweiten Stockes derselben Pflanzenart gelangen können. Während ein geflügeltes Insect mit grosser Schnelligkeit von Blüte zu Blüte durch die Luft fliegt und oft blosses einigen Minuten den an der einen Blüte abgestreiften Pollen auf die Narbe einer zweiten, dritten und vierten oft ziemlich weit entfernten Blüte überträgt, muss ein ungeflügeltes Insect von der Blüte zunächst wieder zum Boden herab und dann wieder über Aeste und Klätter eines zweiten Stockes ansporkriechen oder ansporklettern. Abgesehen aber von dem Zeitverluste, der hiermit verbunden ist, welchen Fährlichkeiten ist bei diesem Transporte der von den Insecten mitgetragene Pollen ausgesetzt! Wie leicht wird derselbe auf dem Wege an Laubblättern, Stengeln und Haaren abgestreift oder geht durch die Einflüsse von Wind und Wetter auf der Reise zu Grunde, und wie unwahrscheinlich ist es auch, dass eine zweite Blüte, zu welcher das flügellose Insect trotz aller Fährlichkeiten der Reise vielleicht noch etwas Pollen von einer ersten Blüte mitbringt, gerade die zur Aufnahme des Pollens geeignete ist. — Die actarführenden fliegenden Insecten suchen häufig kurz nacheinander nur die Blüten einer und derselben Art auf¹⁾, die flügellosen aber, die in eine Blüte gelangt sind, beschränken sich nach dem Verlassen derselben durchaus nicht, gerade wieder zu einer anderen Blüte der gleichen Pflanzenart zu gelangen, sondern auf den Boden zurückgekehrt, lassen sie sich durch alles Mögliche ablenken und nehmen Alles in Kauf, was ihnen auf dem weiteren Wege Brauchbares unterkommt. — Hieraus dürfte sich demnach ergründen lassen die Beobachtung, dass oft Blüten von sehr geringen Dimensionen, Blüten, in welchen selbst winzige Insecten beim Vordringen zu den actarführenden Stellen die Pollenbehälter, beziehungsweise die Narben streifen müssten (z. B. viele Symplocarum, Cruciferae, Caryophyllaceen, Saxifraga, Asperifolia u. s. L.) demnach Schutzapparate besitzen, welche diese kleinen Insecten, wenn sie flügellos sind, abhalten und nur anliegendes den Zugang gestatten.

Vor Allem sind aus der Reihe der flügellosen Insecten die weitverbreiteten flügellosen Ameisen sehr unwillkommene Gäste der Blüten. Und demnach sind gerade sie nach dem Nectar der Blüten in hohem Grade lästern, wie aus zahlreichen Beobachtungen zur Genüge hervorgeht. Wo sich z. B. Aphiden finden, da kann man sicher sein, auch Ameisen zu treffen, welche nach dem von den Aphiden ausgeschickenen Honig fahnden. Dass sie sich überall einfänden, wo Honig, Zucker, zuckerhaltige Flüssigkeiten, zuckerhaltiges getrocknetes Obst u. dgl. unverwahrt deponirt wird, ist ohnedies hinlänglich bekannt. Mit Rücksicht auf den Nectar der Blüten sind sie auch darum besonders zu fürchten, weil sie die zuckerhaltigen Stoffe selbst auf bedeutende Distanz zu wittern

¹⁾ So sah ich beispielsweise *Scapho notata* Grav. auf einer Wiese des Haase bei Triem im Osthavellande nur die wenig auffälligen Blüten der *Asystia spicata* Kt. besuchen, während die zwischen den Blüten der *Asystia* befindlichen zahlreicheren und weit auffälligeren actarführenden Blüten der *Potentilla Anopoli* Koch und *Potentilla incana* Htg. übergangen wurden; an einer anderen Stelle dagegen, nämlich auf einer Wiese im Tal Pätzsch sah ich wieder *Scapho notata* Grav. von einer *Potentilla*-Blüte zu einer anderen schweifen, und die dazwischen liegenden *Asystia spicata* Kt. übergehen. Weder in dem einen noch in dem anderen Falle waren die betreffenden Blüten mit kleinen Käfern erfüllt und es wäre der Nectar der verblühten Blüten ganz gut der Hummel zugänglich gewesen. Es scheint, dass die Hummel immer eine Zeit lang bei der einmal zur Anbesetzung gewählten Blüthenart bleibt.

vermögen¹⁾, und weil sie ihre Thätigkeit auch zur Nachtzeit nicht einstellen, wie ich mich bei Beobachtungen der Besucher, welche zu den in der Nacht sich öffnenden Blüten kommen, wiederholt überzeugte. — Dass man demgegenüber flügellose Ameisen im Ganzen genommen nur selten in Blüten findet, hat seinen Grund eben darin, dass eine grosse Zahl von Schutzmitteln existirt, durch welche der Nectar in den Blüten gerade gegen diese Thiere vielfach geschützt ist. Wenn eines dieser Schutzmittel einmal nicht zur Entwicklung gelangt oder wenn auf irgend eine Weise der Schutz illusorisch gemacht wird oder aufhört, und es dann den Ameisen irgendwie möglich wird, zum Nectar der Blüten zu gelangen, ohne dabei Schaden zu leiden, so finden sie sich auch abdaß als Gäste der Blüten ein. Man darf, um sich hiervon zu überzeugen, nur gewisse nectarreiche Blüten, wie z. B. jene von *Melilotus*, welche, so lange sie an den Zweigen der Infanterie stehen, gegen den Besuch der Ameisen vielfach geschützt sind, abpflücken und auf den Boden legen, so kann man sicher sein, dass dieselben in kürzester Zeit von Ameisen belagert werden. — An den nectarreichen Blüten von *Phytolacca capensis* ist während der Antheise den Ameisen der Zugang zum Nectar auf eine später ausführlicher zu erläuternde Weise unmöglich gemacht; sobald sich aber die Corolle vom Blütenboden abblät, wird der noch immer reichlich vorhandene Nectar leicht zugänglich und dann stellen sich auch immer Ameisen (im Innsbrucker botanischen Garten zahlreiche *Lasius niger*) ein, welche diesen Nectar begierig auflecken. In dieser Periode kann derselbe den Ameisen auch ohne Nachtheil für die Pflanze preisgegeben sein; denn als Anlockungsmittel für jene anfliegenden Insecten, welche eine Kreuzung der Blüten des *Phytolacca* vermitteln, kann dieser in den abfallenden Blüten beträchtliche Nectar doch nicht mehr

¹⁾ In dem Erdgeschoss eines Hauses, das unmittelbar an den Garten grenzt, wurden bei einem malten Collegen in Innsbruck getrocknete Birnen aufbewahrt, zu welchen sich die Ameisen des Gartens abdaß einen Weg methodisch suchten. Da man sich der ungetrockneten Birnen im Erdgeschoss nicht zu erwehren vermochte, Steigung man die Birnen in ein Gemach im zweiten Stockwerke. Aber schon am anderen Tage waren auch hier die Birnen von denselben Ameisen belagert, und als man nachgah, wie sie in das zweite Stockwerk gelangt sein mochten, ergab sich, dass sie den Erdboden eines Stockwerkes, welcher von dem Garten in der zweiten Stockwerk führte und an dem Fenster jenes Gemaches vorbeigeführt war, als Weg methodisch gemacht hatten, um zu den getrockneten Birnen zu gelangen. — Nicht ohne Interesse ist auch die nachfolgende Mittheilung Gredler's in Bonn. Eine seiner Collegen legte mit Rosenen einem Ameisenhaufen, welcher von dem Garten aus dem Fenster der an den Garten stehenden Gebäude ausgeht, Pflanzensamen unterhalb auf dem Gange zwischen Boden vor. Er kam nun auf den Entsch, den verschiedenen Boden in ein Gefäss zu geben, welches er an einem Faden im Querhaken des Fensterrahmens befestigte, und durch die vorher gelegten Pfähle nach von höher gelegten Nektarbeeren Nahrung zu nehmen, wurde eine Anzahl Individuen desselben Ameisenhaufen hingezogen. Diese geschäftige Thiere besaßen ihrer Zuckerkörner an, fanden abdaß die einzigen Vortheileweg, den Faden hinauf, über den Querhaken und den Fensterrahmen hinauf und standen jetzt bei dem Hängen wieder auf dem Gange, um von hier die gewünschte Nahrung über die hohe Fensterbank bis zur Gartenbank hinaufzutragen. Nicht lange, so war auch der Zug auf der neuen Strecke von Fenstergänge über den Fensterrahmen, Querhaken und Faden aus Zuckerkörnern ausgehend und es ging's ein paar Tage fort, ohne etwas Neues zu bieten. Doch eines Morgens hielt der Ameisenzug an der alten Stelle an und liefte dort, stücklich wieder von Fenstergängen weg, seine Colonien an. Kein Stück mehr die Strecke von hier von ausgehenden Zuckerkörnern. Das war doch nicht über gewöhnlich Nichts von dem, aber ein Dutzend Kerle arbeiteten richtig und unermüdet im Gefäss drüben, trugen die Körner stücklich hier bis an die Hand desselben und warfen sie dann Kameraden hinauf auf den Fenstergängen, das ihr kurzzeitigen Auge doch gar nicht wahrnehmen konnte! (Gredler in „Der zoologische Garten“ XV. 254.)

stehbar sein. — Auch *Antirrhinum majus* L. ist in dieser Beziehung sehr lehrreich. So lange in einer Blüthe dieser Pflanze die Narbe nicht belegt ist, erscheint die Corolle geschlossen. Kräftig ansetzende Hummeln vermögen sie zwar zu öffnen und Kreuzung der Blüthen zu veranlassen, Ammosen sind aber nicht im Stande, sich zwischen den prall zusammenschließenden beiden Lippen der Corolle einzudringen. Wenn aber die Narbe einmal mit Pollen belegt worden ist, so wird die Spannung der Corolle alsbald eine geringere, zwischen der Ober- und Unterlippe bilden sich an beiden Seiten ein 6 Lin. langer und an dem hinteren Ende 1 Lin. weiter Spalt, durch welchen jetzt Ammosen eindringen, den etwa noch übrigen für die Function der Blüthe jetzt bedeutungslos gewordenen Nectar abholen können und, wie ich mich überzeugte, auch wirklich abholen.

Nächst den Ammosen möchte ich nun Schlamm des Capitels auch noch speciell für die in den Blüthen fast allgegenwärtigen¹⁾ Blasenflüsse (*Thrips-Arten*) gedenken, welche von einigen Autoren für nachtheilige, von anderen dagegen für willkommenen Gäste der Blüthen angesehen werden. Nach meinen gesuchten Beobachtungen können sie beides sein. Nachtheilig ist ihr Besuch, wenn sie nach erfolgter Anbestäubung, im Laufe sich fortbewegend, eine Blüthe verlassen und dann gar nicht oder doch nur auf langem Umwege wieder zu einer zweiten Blüthe derselben Pflanzenart gelangen, wenn sie sich mit einem Worte ähnlich den flügellosen Insecten benehmen; vortheilhaft dagegen ist ihr Besuch, wenn sie sich nach erfolgter Anbestäubung der einen Blüthe mit Pollen bedeckt zu einer anderen Blüthe hinüberschleppen, sich also ganz so wie anliegende Insecten verhalten und auch so wie diese Kreuzung der Blüthen vermindern. Da die letztere Art der Fortbewegung die häufigere zu sein scheint, so dürfte auch der Vortheil, welcher den Blüthen durch den Besuch der Blasenflüsse erwächst, den Nachtheil bei weitem überwiegen. Zudem machen es Beobachtungen sehr wahrscheinlich, dass die Blasenflüsse in vielen Fällen durch gewisse Vorrichtungen an den Pflanzen gezwungen werden, ihre Wanderungen von Blüthe zu Blüthe oder von Blüthenköpfchen zu Blüthenköpfchen durch fortwährendes Ueberspringen zu vollziehen. Nur mit der größten Schwierigkeit passieren sie nämlich solche Stellen der Pflanze, die mit Drüsenhaaren besetzt sind, und sie vermeiden es auch sorgfältigst, auf derlei Stellen zu gerathen. Bringt man sie künstlich dahin, so suchen sie sich wohl durch Springen zu retten, gewöhnlich aber vermögen sie ihren Körper nicht mehr abzuschleppen, sondern bleiben an den Drüsenhaaren kleben und gehen da auch alsbald dem Tode entgegen. Die so häufigen Drüsenhaare an den Stielen der Blüthen, an den Anthedialschuppen und Kelchen und an gewissen Stellen der Blumenkrone, welche später noch als Schutzmittel der Blüthen gegen viele aufkröschende Thiere behandelt werden sollen, scheinen demnach auch mit Bezug auf die Blasenflüsse eine Rolle zu spielen, insofern nämlich, als durch sie die kleinen Thierchen gezwungen werden, von Blüthe zu Blüthe springend überzusetzen und sich also in einer Weise fortzubewegen, in welcher sie den Blüthen nicht von Nachtheil sind.

¹⁾ Ich fand sie ebenfalls in den meisten Blüthen an der Krone des Meeres und auf dem ungarischen Fusate, als auch noch in den Blüthen der Hochgebirgen an der Grenze des vorigen Schnees. Sie schlüpfen durch die meisten Spalten und werden selbst durch sehr dicht gestellte (wenn nur nicht höherer) Haare nicht zurückgehalten. Selbst knapp über dem unterirdischen Theil des Stammes von *Geometris rot^a* (L.), welche sie nur durch einen kaum 99 Lin. weiten und 12 Lin. langen, an der Innenseite ganz dicht mit absteckenden Härchen besetzten Canal (vgl. Taf. I, Fig. 97 und 98) gelangt sein konnten, beobachtete ich noch Blasenflüsse.

Im Grunde ist dieses Verhalten der Blasenfluse ganz analog demjenigen anderer grösserer Insecten, die auch mit Rücksicht auf den Weg und mit Rücksicht auf die beim Blütenbesuche ausgeführte Bewegung (ob schreitend oder fliegend) bald als Vortheil, bald als Nachtheil bringende angesehen werden müssen. Es gibt nämlich zahlreiche die Blüten besuchende und auch auf Blütenklost angewiesene Thiere, die wenn sie zu den Blüten angefliegen kommen, von Vortheil sind, die aber dann, wenn sie ihre Flügel nicht gebrauchen, sondern schreitend von unten her über die Stengel in die Blüten eindringen würden, für diese von Nachtheil wären. Ja selbst solche Insecten, die niemals anders als anfliegend zu den Blüten zu gelangen suchen, können je nach dem Wege, den sie im Bereiche der Blüten einschlagen, bald vorthellhaft, bald nachtheilig und insofern bald willkommen, bald unwillkommene Gäste sein, wie aus späteren Erörterungen noch zur Genüge hervorgehen wird.

IV. Schutzmittel gegen jene nachtheiligen Einflüsse und Angriffe, durch welche die Vortheile des Blühens verloren gehen könnten.

Entsprechend den eben dargestellten nachtheiligen Einflüssen und Angriffen, welchen die Blüten ausgesetzt sind, finden sich nun sehr zahlreiche Schutzmittel ausgebildet, durch welche die Nachteile möglichst compensirt werden. Dieselben verhindern einerseits Beschädigungen, welche die Blüten durch den Wind, durch Regen und Thau erleiden könnten⁷⁾, andererseits die Angriffe, welchen die Blüten von Seite der Thierwelt ausgesetzt sind.

Was die letzteren Schutzmittel anbelangt, so beziehen sie sich zum grösseren Theile direct auf die Blüten, zum Theile sind aber hier auch die Schutzmittel mancher Aeste und Laubblätter einzubeziehen, insofern nämlich eine Verwundung dieser Pflanzenglieder auch das Zustandekommen der Blüten in Frage stellen müssen. Da nämlich das Material, aus welchem sich die Blüten der Axenpflanzen aufbauen, durch Vermittlung der Aeste und Laubblätter erzeugt wird, so würde selbstverständlich eine zu weitgehende Schädigung dieser Pflanzenglieder auch das Zustandekommen der Blüten verhindern, und es müssen daher auch die Stengel- und Laubbildungen zu einer gewissen Zeit und bis zu einem gewissen Grade gegen vertheilende Angriffe der Thiere schon aus dem Grunde geschützt sein, damit durch sie die Baustoffe für die Blüten und Früchte erzeugt werden können.

Es scheint mir darum auch am Platze, zunächst auch diese letzteren Schutzmittel hier mit einigen Worten zu besprechen.

A. Schutzmittel der die Baustoffe für die Blüten erzeugenden Laubblätter.

Zunächst ist hier auf den Umstand hinzuweisen, dass das Laubwerk zahlreicher Pflanzensorten durch gewisse Alkaloide und andere Verbindungen, die in dem Zellsaft

⁷⁾ Vgl. A. Kerner: Schutzmittel des Fellen gegen die Nachteile vermehrter Dehnung und Befruchtung.

enthalten sind, gegen die Verilgung im grossen Massstabe¹⁾ gesichert ist. Das Laub von *Dafura* und *Solomon*, von *Acornus*, *Baloborn* und *Paeonia*, von *Ferretum* und *Gedonica*, *Oxites*, *Cyrtanus*, *Aristolochia*, *Astrum*, *Sambucus Blau*, *Asperula odorata*, allen Crustaceen und noch vielen anderen wird von keinem Wiederkäuer jemals angetastet. Als einmal unglückseliger Weise Ziegen in den Gemüsegärten meines Sommeraufenthaltes gelangt waren, setzten sie zwar dem Kohl gewaltig zu, aber die Blätter des Salates wurden von ihnen verschmäht, und als ich durch diese Beobachtung angeregt, später den Versuch machte und verschiedenen Wiederkäuern Laubblätter von *Lactuca*, *Papaver*, *Chelidonium* und *Euphorbia* vorwarf, konnte ich mich überzeugen, dass sie lieber Hunger litten, als sie sich an dieser Nahrung verstanden²⁾. Auch die süßig grünen, von Milchsaft strömenden Klätter der *Asperula foetida*, welche oft massenhaft den Grund der hohen Wälder in den Nordalpen bedecken, werden von den auf die Waldweide getriebenen Rindern niemals berührt. — Das entlang den von weidenden Thieren begangenen Wegen viele Pflanzen (*Balota*, *Lonicera*, *Geranium Robertianum*, *Linaria vulgaris*, *Lupinus Draba*, *Plantago major*, *Juncus hirsutus* etc.) sich erhalten und unbehindert zur Entwicklung von Blüten und Früchten kommen, obwohl sie dort dem Miasme der Wiederkäufer sehr exponirt sind, hat wohl gleichfalls seinen Grund nur in gewissen Verbindungen, welche sich im Zellsaft der Blätter dieser Pflanzen finden und die den Wiederkäuern antipathisch sind.

Viele Pflanzen Laub ist wieder durch seine derbe lederige Consistenz gegen die vorstehenden Angriffe der Wiederkäufer gesichert. Die weiten Strecken, welche in den Alpen mit den so charakteristischen immergrünen Teppichen und Buschformationen von *Asplen procumbens*, *Antrostaphyllum virens*, *Ergastropetalum*, *Gibberula cordifolia*, *Gibberula medicifolia*, *Daphne striata*, *Euphrasia*, *Vaccinium Vitis idaea*, *Rhododendron* u. s. f. überdeckt sind, werden von den weidenden Schafen ebenso wie von den Gämosen gemieden, und eine Verstimmlung des Laubes solcher Pflanzen kommt nur ganz ausnahmsweise, eine Verächtung desselben durch weidende Thiere aber gar niemals vor.

Selbst Gräser und Halbgräser, wenn ihr Laub allen starr ist, werden von den Wiederkäuern sorgfältig gemieden. Die weiten Flachen der Alpen, auf welchen *Carex*

¹⁾ Einem Beobachtungen, welche die Function der Laubblätter nur wenig hochtrinkigen, kleinen hier nicht in Betracht kommen. Das Laub der *Strope Belladonna* L. kann z. B. von *Melites Strope* All. vielfach durchlöchert werden, ohne dass dadurch die Entwicklung der Blüten und die Reife der Früchte hochtrinkiger wird. — Es soll übrigens nicht ganz sein, dass nicht auch kleinere Thiere das Laub empfindlich schädigen, ja geradezu verpflanzen können. Es fehlt aber auch nicht an Sekundärmitteln, durch welche Laubblätter gegen kleine aufzwickende Insekten, Schnecken etc. geschützt sind. So wird es, um nur eines Beispiele zu erwähnen, durch die rauhhaarige *Asperula*, die Blätterliche umgebenen *Muschelblätter* der *Strope vicia* Va. des aufzwickenden Schnecken unmöglich gemacht, bis zu dem süßigen *Strope* zu gelangen.

²⁾ Es ist dies um so bemerkenswerth, als bekanntlich die Laubblätter des Salates mehrere Saugen eine willkommene Nahrung bieten. Was das eine Thier anbetrifft, ist öfters häufig einem zweiten widerlich, ja es kommt auch vor, dass manche in d. Pflanzen sich findende Verbindung, dem einen Thiere den Tod bringt, während sie für ein zweites nicht nur nicht schädlich ist, sondern sogar von ihm gesucht wird. Die frühere erwähnte *Melites Strope* All. wird z. B. durch die im Laube der Tollkirsche enthaltenen Alkaloide, welches für so viele Thiere ein heftig wirkendes Gift ist, nicht geschädigt. — *Brassica verrucosa* auch, die *Brassica* der *Strope* ohne allen Nachtheil, während sie durch die Samen der *Phytolacca* (welche viele andere Vögel ohne Nachtheil fressen) Schaden leiden.

je nach Hest. in dichtem Schosse wächst, werden niemals abgeweidet, und auch *Nardus stricta* L. und *Asarum trifidum* L., welche in der alpinen Region stellenweise das Grundgewebe geschlossener Pflanzenformationen bilden, werden nur ausnahmsweise angegriffen. — Dass das Laub vieler Pflanzen auch durch stachelige Fortsätze gegen Angriffe geschützt ist, braucht kaum erwähnt zu werden. — Im Gebiete des Monte Baldo, so wie in den östlich gegenüber liegenden, jenseits der Etsch sich erstreckenden Gebirgszügen findet sich stellenweise sehr häufig eine in dichten Rasen wachsende *Festuca*-Art (*F. alpensis* Rost. et Schmidt.), deren starke Klamm in nadelförmige stechende Spitzen endigen. Dieses Gras wird dort, wo es in grösseren Beständen vorkommt, von den Hirten abgebrannt, weil sich an ihm die weidenden Thiere, welche die zwischen den Rasen wachsenden anderen Gewächse aufsuchen, die Küstern zerbrechen und dann oft blutrünstig von der Weide zurückkehren. — Dort wo das ausgewachsene Laub gegen die weidenden Thiere durch eine derartige Wehre geschützt sein soll, findet man die Dornen und Stacheln an der Peripherie der Sträucher und Stauden, dort wo dagegen die Blattknospen, die jungen sich entfaltenden Laubblätter oder die Rinde gegen Angriffe geschützt sein sollen oder wo vom Boden aufkriechende Thiere zurückgehalten sind, an der Rinde der Stämme, oder es sind dann Blätter und Nebenblätter in Stacheln metamorphosirt. Manche Holzpflanzen sind nur im jugendlichen Zustande mit Dornen versehen, sobald sie einmal eine gewisse Höhe erreicht haben, entwickelt sich keine solche Schutzwehre mehr, und jene Zweige der Krone, deren Blätter dem Maule der weidenden Thiere ausgesetzt sind, erscheinen sich unbewehrt.

Viele dieser Schutzmittel sichern allerdings nur einen Theil der Laubblätter gegen die Vertilgung durch weidende Thiere; etwa gerade so viel, als notwendig ist, dass die weiteren Entwicklungsorgänge, welche sich an das Dasein des Laubes knüpfen, vor sich gehen können. Ein anderer Theil der Laubblätter ist dann allerdings den Thieren preisgegeben. Es würde ja auch mit der Existenz der auf Pflanzennahrung angewiesenen Thiere schlecht bestellt sein, wenn alle Laubblätter aller Pflanzen für sie unzugänglich und ungenussbar wären!

Es liegt übrigens nicht in der Aufgabe dieser Zeilen, gerade diese Beziehungen der Pflanzen zu den Thieren ausführlicher zu behandeln, und ich wehle mit obigen Bemerkungen nur darauf hinweisen, dass jene Ausbildungen, welche zunächst nur einen Theil der Laubblätter gegen Verwüstung durch Thiere schützen, auch für die Blüten insofern von Bedeutung sind, als ja die Blüten sich nur aus den Baumstoffen bilden, welche von den Laubblättern erzeugt werden.

K. Schutzmittel der Blüten gegen unersahene Gäste.

Wenn es schon von Wichtigkeit ist, dass von einem Theile der Laubblätter die so weit gehenden Angriffe der auf Pflanzennahrung angewiesenen Thiere hingehalten werden, so gilt dies in noch höherem Grade von jenen Blättern, welche die Blüten zusammensetzen, und es ist in Vorhinein zu erwarten, dass die Blüten, die ja das Resultat der Arbeit von so und so viel Laubblättern sind, noch besser gegen Angriffe geschützt sind, als die Laubblätter selbst. Jene Pflanzen, deren Blüten gegen nachtheilige Angriffe der Thiere nicht geschützt wären, deren Blüten sogar eine lockere,

gewachte Speise für alle auf Pflanzenkost angewiesenen Thiere bilden würden, müßten früher oder später untergehen, weil sie von jenen andern, an welchen Schutzmittel der Blüten ausgebildet sind, und die sich daher in entschiedenem Vortheile befinden, allmählig überwuchert, unterdrückt und verdrängt würden.

Die Thiere stehen aber anderseits den Pflanzen doch nicht durchwegs und immer nur als Gegner und Verrüger gegenüber, und es ist wohl genügend bekannt, welcher Vortheil vielen Pflanzen durch den Besuch, ja geradezu durch gewisse Angriffe der Thiere erwächst, indem oft nur bei Gelegenheit dieser Angriffe, zur Zeit der Anthese vortheilhafte Besorgungen der Narben in den Blüten zu Stande kommen¹⁾.

Diesem Vortheile entsprechend finden sich ja auch an so vielen Blüten-Bildungen, welche Thiere zum Besuche anlocken sollen. Freilich wieder nur gewisse Thiere; denn manche der angelegten Thierarten würden in Folge ihrer Körpergestalt den oben erwähnten Vortheil nicht bringen können, vielmehr jene Nachteile veranlassen, welche früher (S. 194—200) dargestellt wurden.

Mit Bezug auf die Pflanzenwelt, oder richtiger gesagt: mit Bezug auf jede einzelne Pflanzengestalt scheiden sich daher die Thiere in willkommenen, berufenen Gäste, deren Besuch Vortheil bringt, und in unwillkommene, unberufene Gäste, aus deren Besuch direkter Nachtheil oder wenigstens kein Vortheil und insofern selbst doch wieder nur Nachtheil erwächst.

Diese mit Bezug auf jede einzelne Pflanzart berufenen und unberufenen Gäste sind aber von einer im Unendliche gehenden Mannigfaltigkeit, und dem entsprechend sind auch die Anlockungsmittel zum Besuche und die Schutzmittel gegen die Besuche von einer kaum zu erschöpfenden Vielgestaltigkeit. Was speziell die Schutzmittel anbelangt, so ist die Verschiedenheit derselben um so grösser, als die Blüthe einer Pflanzart nicht etwa bloss den unvortheilhaften Angriffen einer einzigen Thierart ausgesetzt ist, sondern Thiere der verschiedensten Gestalt, gross und klein, geflügelt und durch die Luft anschwärmend oder kugelförmig und vom Boden her anfliegend, beinahe und ausserhalb bald mit weicher schleimiger Oberhaut, bald mit einer festen Chitinhaut gepanzert und über alle Spitzen und Stacheln wegsetzend, zur Blüthe kommen und die einen von ihnen nach diesen, die andern nach jenem Theile der Blüthe haften sind.

Sehr oft wird daher auch eine einzige Schutzwehre nicht genügen und die Pflanze muss, damit ihre Blüten erhalten bleiben, die Anthese ungestört verlaufen und jeder einzelne Blüthenzweig in der ihm zukommenden Weise funktionieren kann, gegen Thiere der verschiedensten Grösse und Gestalt mit zwei, drei und oft auch noch mehr Schutzmitteln zugleich versehen sein.

Aber trotz dieser grossen Complication, trotz der ausserordentlichen Mannigfaltigkeit jener Ausbildungen und Vorrichtungen, die man als Schutzmittel der Blüten gegen unberufene Gäste aufzufassen berechtigt ist, lässt sich doch nicht verkennen, dass gewisse Typen der Schutzwehren, dass bestimmte Mechanismen und Vorrichtungen immer wiederkehren, ja dass es sogar möglich ist, bei der Darstellung der einschlägigen Verhältnisse eine Ordnung in die Vielheit zu bringen und die Schutzmittel übersichtlich in Gruppen zusammenzustellen. Dabei ist es sehr merkwürdig zu sehen, dass man sie und dieselbe

¹⁾ Auf die Vortheile, welche Thiere durch Verbreitung der Samen bringen, kann hier nur amerschwammig hingewiesen werden.

Form der Schutzwehre bald an diesem, bald an jenem Pflanzengliede angebracht, bald am Stengel, bald an den Laubblättern, bald am Perianthium entwickelt findet, und dass oft Pflanzen, die man mit Rücksicht auf andere Merkmale den verschiedensten Stämmen zählt, mit ganz den gleichen Schutzmitteln ausgerüstet sind.

Nach seinem Dufthalten lassen sich die gegen unberufene Besucher gerichteten Schutzmittel der Blüten übersichtlich einteilen: in solche, welche geradezu wehren die Blüten überhaupt oder einzelne Theile derselben anzugreifen, und dann in jene, welche zwar den Eintritt zu den Blüten nicht direct wehren, denselben aber doch indirect besitzigen, und zwar entweder dadurch, dass zu jener Zeit, wann der Besuch der Insecten unvorteilhaft wäre, die auf Anlockung der Insecten berechneten Organe ihre Function einstellen oder auch dadurch, dass sich entlang dem Wege, der zu den Blüten führt, Gebilde entwickeln, welche jenen in den Blüten unwillkommenen Gästen eine lockere Speise in Hülle und Fülle darbieten und so die Thiere von den Blüten selbst ablocken.

In der nachfolgenden Darstellung sollen demnach auch die Schutzmittel in der gedachten Reihenfolge behandelt werden.

1. Behinderung der Angriffe von Seite einiger Thiere durch Erzeugung von Stoffen in den Blüten, welche diesen Thieren widerlich sind.

Wer sich mit der Zucht der Schmetterlinge und zu diesem Behufe mit der Fütterung der Raupen beschäftigt hat, weiss, dass manche dieser letzteren wohl das Laub ihrer Nährpflanzen mit grossem Heisshunger abweiden, aber deren Blütenblätter unberührt lassen und lieber Hunger leiden, ehe sie diese als Nahrung annehmen. Aber auch die auf Pflanzenkost angewiesenen Säugethiere sind keine Blumenfreunde, und unsere Rinder und Schafe gehen an den schönsten Blüten vorüber, indem sie durch deren Duft nicht nur nicht angezogen, sondern augenscheinlich abgestossen werden. Wiederholt bemerkte ich, wie die in Waldgründen weidenden Rinder die mit köstlichem Wohlgeruch ausgestatteten Blüten der *Fesula ovifera*, *Plantago spolia*, *Gyanandria scaberrima*, *Convolvulus sepialis*, *Ficula odorata* beschuppten, aber niemals, dass sie diese Blüten abzweichten. Ebenso werden die mit unzähligen Blüten von *Colchicum*, *Perennis* und *Rapistrum* im Herbste prägnanten Wiesen durch die zur Weide getriebenen Rinder niemals ihres Blüthencharakters beraubt, und man kann sich leicht überzeugen, dass die weidenden Thiere wohl auch den zwischen den Blüten sprossenden grünen Laubblättern der Gräser und anderen Pflanzen hauchen, aber die Blüten selbst nicht berühren. — Auch die frischen Blumenblätter von Geisblatt, Centauree, Malven, Lilien, Georginien und Nelken, welche ich Rindern zur Nahrung abgab, wurden von ihnen unberührt liegen gelassen. — Von den Sträuchern des *Quercus alpinus* sah ich einmal im Val di Non Ziegen wohl die Laubblätter mit grosser Begierde abfressen, aber die zahlreichen Blüthenzweigen hielten von ihnen ganz und gar unangestastet. — Ein anderes Mal fand ich an einer Stelle, wo kurz vorher Gemsen getrieben hatten, wohl die Ähren der dort wachsenden *Nipitella angustifolia*, *Phytolacca amplexicaucis*, *Gagea simplex*, *Hydrocotyle alpinus*, *Trifolium alpinum*, *Ranunculus glacialis* und *Senecio Doronicum* theilweise abgeblissen, aber die Blüten dieser Pflanzen hatten die Gemsen alle unberührt gelassen. — Um die Schutzmittel bemerkt man häufig genug mächtige Stauden von *Senecio cordatus*, deren Laubblättern

die Kinder, Ziegen und Schafe tüchtig zugegessen haben, deren Blütenstände aber ganz intact geblieben sind) auch auf dem Ageren entlang den vom weidenden Vieh begangenen Straßen kann man beobachten, wie an den dort wachsenden Schafgarben, grossblüthigen Campanulaceen, Scabiosa, Verbascum u. dgl. nur die Laubblätter abgegrasen worden, aber die Blüten zum grösseren Theile unversehrt bleiben. — Schwarzerd-erpfanen und Saprophyten, welche der grünen Laubblätter entbehren, wie z. B. *Orobanch*, *Scilla*, *Monotropa*, *Cuscuta*, *Lathraea* werden von weidenden Thieren niemals berührt. — Solcher Beispiele, dass von den weidenden Thieren die Blüten — wenn es nur halbwegs vermieden werden kann — unberührt gelassen werden, wären noch Viele beizubringen.

Hier ist wohl auch noch die Erwähnung zu registriren, dass in Fällen, wo die Blüten an oder zwischen dem Laube so angebracht sind, dass eine Verfühlung des Laubes auch eine Vernichtung der Blüten bedeuten würde, das Laub von den weidenden Thieren verschmäht wird. So kann man z. B. in unseren Alpen *Achillea vulgaris*, deren kleine Blüten zwischen grossen Laubblättern eingebettet sind, an den von weidenden Thieren am meisten besuchten Stellen unberührt sich entwickeln sehen¹⁾. — Die eigenthümliche Zusammensetzung der Flora, welche man auf Viehweiden, in der Umgebung der Malerhöfe und Sennhütten, überhaupt an allen von Wiederkäuern regelmäßig durch längere Perioden begangenen Orten immer wiederfindet, erklärt sich auch zum Theile aus dieser Aversion der Thiere gegen gewisse chemische Verbindungen in den Blüten²⁾. Die von den weidenden Thieren gemiednen Pflanzen entwickeln sich dort namentlich in grösserer Fülle und breiten sich mehr aus als jene, welche in ihrer Entwicklung gestört, deren Blüten bei dem Weidengange der Thiere mit den Laubblättern zusammen massenhaft vernichtet werden. Die letzteren fallen dann besonders in die Augen und bilden in ihrer Gesammtheit sogar eigene Vegetationsbilder. Wie in der Umgebung der Pustenhöfe in Ungarn neben *Scabiosa spicosa*, *Eryngium compositum* und Disteln, insbesondere *Datura Stramonium*, *Rhysanthus*, *Marrubium pycnanthum* etc. immer wiederkehren, findet man in der Umgebung der Sennhütten in den Alpenalpseiten-Arten, *Rumex alpinus*, *Chenopodium Bonni Iberica*, *Achillea vulgaris* mit *Cirsium spinulosissimum* zu einer Massenv egetation verbunden, und manche vielbeweidete Almthäler in den Centralalpen sind mit den typig grünen Weidgruppen des *Alchemilla ovigera*, mit *Nardus stricta*, *Sphacelium*-Arten, *Rhododendron ferrugineum* und *Polytrichum*-Arten fast ausschließlich überwuchert, — durchwegs Pflanzen, deren Blüten und Laub die weidenden Thiere verschmähen.

Die Stoffe, durch welche die Blüten manchen Thieren widerlich sind, und durch welche insbesondere viele weidende Thiere vom Genuss der Blütenblätter abgehalten werden, sind theils Alkaloide, theils Harze, insbesondere aber ätherische Öle. So wie aber die Laubblätter, welche namentlich Alkaloid, Harz oder ätherisches Öl enthalten, dem einen Thiere eine willkommene, dem andern dagegen eine unwillkommene Nahrung abgeben, sind auch die Blüten der Blüthe mit ihren Stoffen zuverlässig nur gewissen

¹⁾ Auch die auf oder zwischen dem Laube stehenden Reproduktionsorgane vieler Sporenpflanzen sind auf diese Weise gegen Vernichtung durch weidende Thiere geschützt. Farn und Moos werden nämlich von weidenden Thieren als Nahrung nicht angenommen.

²⁾ Dem Theile allerdings auch aus der Furch der Thiere vor den in den nächstfolgenden Capiteln zu erörternden Schutzmitteln, so wie aus der Farn und Vertheilungsweise der Früchte.

Thieren antipathisch. Andern sind sie es nicht; ja es ist unser Frage, das weithin wahrnehmbare, von einer Blüthe ausgehende ätherische Oel, welche weidenden Thieren widerlich sind, andere Thiere, namentlich Insecten, von fern her zu den Blüthen anlocken.

Noch kommt hier zu bemerken, dass die chemischen Verbindungen, welche viele Thiere abhalten, die frischen Blüthen als Nahrungsmittel anzugreifen, beim Austrocknen der Blüthenblätter sich verflüchtigen oder verändern. Viele Blüthen verlieren getrocknet ihren eigenthümlichen Geruch oder verändern denselben und, dem Honig beigelegt, werden sie dann ohne allen Anstand von den Wiederkäuern gefressen.

2. Behinderung des Zuganges zu den Blüthen durch Isolirung derselben mittelst Wasser.

Die Gärtner wissen das Aufkriechen von Ameisen und Asseln zu den an ihren natürlichen Standorten, nicht aber auch im Culturzustande gegen die genannten Feinde geschützten, in Topfen gezogenen Pflanzen auf sehr einfache Weise dadurch zu verhindern, dass sie jene Topfe, in denen die zu schützenden Gewächse gepflanzt sind, auf andere leere, umgestülpte Topfe stellen, welche letztere in einem mit Wasser gefüllten Becken so angebracht werden, dass sie beiläufig noch um eines Dammens Breite über den Spiegel des Wassers emporragen. Die gegen aufkriechende Asseln und Ameisen zu schützenden Pflanzen sind auf diese Weise wie auf eine Insel gestellt, und es wird die Belästigung dieser Pflanzen von Seite aufkriechender Thiere durch diese Isolirung mittelst Wasser auch trefflich verhindert.

Ob diese von den Gärtnern geübte Methode der Isolirung nur eine Nachahmung gewisser, an Pflanzen beobachteten Vorkehrnisse ist, mag dahingestellt bleiben, so viel ist aber gewiss, dass nicht wenige Blüthen auf diese Weise in der freien Natur gegen aufkriechende Thiere bestens geschützt sind. — Sehr auffallende, hieher gehörige Bildungen findet man bei den Bromeliaceen. Bei einigen derselben (*Bilbergia*, *Tillandsia*, *Acrostichum*, *Luzuriopsis*) ist die nach oben gewendete Seite der reohtig gestellten starren Laubblätter mehr weniger concav und die davorstehenden Blätter schließen mit ihren Rändern so knapp an je zwei höherstehende an, dass dadurch trichterförmige Bildungen entstehen, in denen sich die atmosphärischen Niederschläge nicht nur ansammeln, sondern auch gewisse Zeit zurückhalten würden. Bei anderen wieder bilden stämmliche reohtig gestellten, dicht an einander schließenden Laubblätter der grundständigen Rosette ein einziges centrales, grosses Becken, welches das dahin gelangende Wasser zurückhält, und der Schaft, welcher die Inflorescenz trägt und im Centrum dieses trichterförmigen Beckens entspringt, ist ausserdem ringsum mit Wasser umgeben. Die gewöhnlich sehr auffallend gefärbten, nektarführenden und auf den Besuch anliegender Thiere berechneten Blüthen befinden sich daher auf diesem Schaft wie auf einem Isolirbenedel, und ärgellose, ankrichende Thiere, welche zu den Blüthen gelangen wollten, müssten entweder über das Wasser eines der zahlreichen kleinen Wassertrichter oder aber über das grosse centrale Wasserbecken der grundständigen Blattrosette übersetzen, was sie natürlich nicht können. Wie bedeutend die Wassermenge ist, welche in diesem Trichtern zurückgehalten wird, mag die Mittheilung illustriren, dass ich das Volumen des im centralen Becken einer kleinen Bromeliacee, nämlich der *Prinos peitzianus* Morren (zur Zeit

der Blüthe) gesammelten Regenwassers mit 110, jenes in dem Becken der *Baryta pyramidata* (Sims.) mit 200 Kubik-Cm. bestimmte). — Ein anderer, sehr instructiver, bisher gehörter Fall ist *Dipsacus laciniatus* L. Die decussirten Laubblätter dieser Pflanze sind paarweise verwachsen, und zwar so, dass der zusammengewachsene untere Theil des Blattpaars ein trichterförmiges Becken bildet, das den Stengel umgibt. Auch diese Becken füllen sich aus mit dem Wasser der atmosphärischen Niederschläge und es ist gewöhnlich, wie lange sich dasselbe darin erhält. Nachdem es drei Tage lang nicht geregnet hatte, fand ich an einer Pflanze dieses *Dipsacus* die grösseren Becken noch immer mit Wasser gefüllt; die Tiefe des Wassers in je einem dieser Becken betrug im Mittel 8 Cm. und das in einem dieser Becken noch zurückbehaltene Wasser im Durchschnitt 160 Kubik-Cm. Da diese Pflanze acht grössere Becken über einander zur Hauptstamme und dann ausserdem noch mehrere kleinere seitliche Becken an den Seitenstäm-
men besitzt, so liess sich die Menge des von dieser einzigen Pflanze zurückgehaltenen Wassers auf 1½ Liter berechnen. Am vierten und fünften Tage war noch immer keine merkliche Abnahme des Wassers in den Becken zu bemerken, obgleich es auch an diesen Tagen nicht geregnet hatte, und es liess sich dieses Gleichbleiben des Niveaus wohl nur daraus erklären, dass die geringe Menge Wasser, welche aus dem verhältnissmässig tiefen Wasserbecken nachträglich verdunstete, durch den Thau am nächsten Morgen wieder ersetzt wurde, welcher Thau sich auf den Blattspitzen niederschlug und bei der schiefen Stellung dieser Spreite theilweise in Tropfenform in die angrenzenden Becken hineingleitete. — Auch den westrussischen Röhren des *Dipsacus laciniatus* L. sind zur aufsteigenden, eine Allogonie vermittelnde Insekten willkommene Gäste; aufkriechende Thiere, welche ohne Vortheil, ja zum Nachtheil der Pflanze den Nectar wegnehmen würden, sind unwillkommen und werden dadurch ferngehalten, dass die Internodien der Stengel, über welche diese Thiere, um zu den Blüthen zu gelangen, aufkriechen müssten, wie Pfähle aus einem Teiche, aus dem Wasser der Becken aufragen.

Auch an den grossen Gentianen der Alpen, namentlich an *Gentiana lutea*, *pumilana* und *parviflora* beobachtete ich Wasserrassammlungen über der zusammengewachsenen Basis und perennirende Laubblätter. Ist hier die Menge des Wassers in den Blattscheiden auch nur gering, so genügt sie doch vollständig, um flügellosen Insekten den Zugang zu den westrussischen Röhren zu wehren. Setzt man Ameisen auf ein Internodium des Stengels solcher Gentianen, so laufen sie bald aufwärts, bald abwärts, kehren jedesmal um, sobald sie zu einer der kleinen Wasserrassammlungen gelangt sind, welche sie in der scheitelförmigen basilaren Ausweitung der beiden das Internodium begrenzenden Blattpaare finden und lassen sich endlich nach einigen vergeblichen Hin- und Herlaufen auf den Boden herabfallen. — Diese geringe Wassermenge über der scheitelligen, zur sehr seichte Becken bildenden Blattbasis der genannten Gentianen ist natürlich der Verdunstung weit mehr ausgesetzt als das Wasser in den früher erwähnten Fällen, aber da diese Gentianen an Orten wachsen, wo zur Zeit der Blüthe an den regnerischen Tagen sehr reichlicher Thau sich niederschlägt und die aufrecht absteigenden, nach oben concaven Laubblätter als wahre Auffanggefässe für den Thau wirken, so fehlt es nie an dem nöthigen Wasser zur Füllung der basilaren Blattscheiden, und was immer ich eine

*) Die in den röhrenförmigen Stämmen in der Blattscheide einer *Androsace ovata* L. noch vorhandene Regenwassermenge betrug 718, jene in einer Blattscheide von *Leopoldium fallax* R. 230 Kubik-Cm.

nische *Gentiana* untersuchte, war jedesmal die den Stengel an der Basis der einzelnen Internodien ringförmig umgebende Wasserschichte vorhanden.

Es ist wohl hier am Platze, auch der Erscheinung zu gedenken, dass die flügellosen Insecten ihre Thätigkeit ganz vorzüglich erst dann beginnen, wenn die Hauptmasse des Thaues verdunstet ist. Auf einer Grasfläche, welche nach von Thun trief, wird man sich vergeblich nach Ameisen umsehen. Blüten gewisser Pflanzen, welche nur am Morgen geöffnet sind¹⁾, werden daher schon dadurch gegen den Besuch flügelloser aufwärtskriechender Insecten gesichert und bedürfen gegen diese keines weiteren Schutzmittels.

Wenn schon von den Blüten jener Pflanzen, deren Stengel sich aus einem über der Basis der Laubblätter angesammelten Wasserringe erheben, unwillkommene Gäste abgehalten werden, so gilt dies in noch erhöhtem Maße von den Blüten jener Gewächse, welche im Wasser wachsen, den sogenannten Wasserpflanzen. Die Blüten von *Alisma*, *Fotisma*, *Sagittaria*, *Rottstein*, *Utricularia*, *Vallisneria*, *Najas*, *Najas*, *Hydrocharis*, *Stratiotes* könnten nicht besser gegen ankriechende, nach Nectar oder Pollen hastende Insecten geschützt sein, als dadurch, dass die Stiele der Blüten und Inflorescenzen im Wasser flottieren oder sich aus dem Wasser erheben und die Blüten daher auf oder über den Wasserspiegel zu liegen kommen. Es ist auch sehr beachtenswert, dass allen diesen Wasserpflanzen anderweitige Schutzmittel gegen ankriechende Thiere fehlen und dass nur dann andere Schutzmittel zur Entwicklung kommen, wenn die badende Wasserschichte auf irgend eine Weise einmal verschwindet. Sehr lehrreich in dieser Beziehung ist das Verhalten des *Polygonum amphibium* L. Die schön rosaroten Blüten dieser Pflanze sind zu kleinen Cyren vereinigt und diese bilden eine dicke, cylindrische, ährenförmige, sehr reiche Inflorescenz von 2½—3½ Cm. Länge und 1—1½ Cm. Breite. Die Blätter des Perianthiums sind fast bis zum Grunde getrennt; der Fruchtknoten ist von einem fleischigen, roten, stufelartigen, nectarabsondernden Becher umgeben und der Grund der Blüte nach reichlich mit Nectar erfüllt. Die mit der Basis des Perianthiums verwachsenen Pollenblätter sind sehr kurz und die Pollenschalter bleiben in der Tiefe der Blüte geborgen; die zwei Griffel des Gynaceums sind dagegen sehr lang und ragen sogar über die Blätter des Perianthiums hinaus. Während der Anthese beträgt die Länge des Perianthiums 4 Mm., die obere Weitung kaum 2 Mm. Da der Nectar im Blüten Grunde durch kein besonderes Gebilde am Perianthium geschützt ist, so erscheint er selbst kleinen Insecten zugänglich und wird von diesen auch gerne abgeholt. Bei dem angegebenen Durchmesser der Blüte können aber selbst sehr kleine, anliegende Insecten nicht vermeiden, dass sie beim Abholen des Nectars zuerst an die über das Perianthium vorschendes und etwas spitzendigen Narben und dann an die dicht über dem Nectar befindlichen Pollenschalter streifen, und da die Blüten proterandrisch sind, so wird selbst durch sehr kleine anliegende Insecten, welche mehrere Blüten und Blütenstände nacheinander besuchen, Kreuzung der Blüten (bald Geitonogamie, bald Xenogamie) veranlasst. Die von unten her kommenden flügellosen aufwärtskriechenden kleinen Insecten würden sich aber nicht die Mühe nehmen und über den oberen Rand des Perianthiums an dem aus der Aporter vortragenden Narben vorbei zum Blüten Grunde vorfrühen, sondern auf dem kürzesten und für sie bequemsten Wege von

¹⁾ So sind z. B. die Blütenköpfchen von *Lepus roseus* und *Crepis palustris* nur von halb 8 Uhr Morgen bis 9 Uhr oder halb 10 Uhr Vormittag geöffnet.

unten durch die tiefen, die Perigonspindel trennenden Spalten sich den Nectar holen. Sie würden daher auch eine Belegung der Narben nicht veranlassen und es würde somit der Nectar gesopfert, ohne dass zugleich der Vortheil der Allogamie erreicht wäre. Da jedoch bei *Polygonum amphibium* L. in Folge der Diögamie und bei der oben erwähnten gegenseitigen Lage der Pollenbehälter und Narben eine Autogamie unmöglich ist, würde durch den Besuch solcher aufkriechenden kleinen Insecten das Entstehen von Früchten überhaupt gänzlich vereitelt werden. Zu den Blüten der im Wasser wachsenden Stöcke des *Polygonum amphibium* können nun sehr kleine ankrüschende Insecten auch nicht kommen, weil die Inflorescenzen rings von Wasser umgeben sind. — Wie aber dann, wenn das Wasser abgelaufen ist und von *Polygonum amphibium* auf Trockene gesetzt wird? — Da ist es nun sehr merkwürdig, dass sich in solchem Falle besondere Schutzmittel ausbilden, welche an der im Wasser wachsenden Pflanze bisher fehlten. Es entwickeln sich nämlich dann aus der Epidermis sowohl der Blätter als des Stengels eine Unzahl horizontal abstehender, im Mittel 0.7 Mm. langen Trichomazotten („Drüsenhaare“), die insbesondere an dem Stengeltheile, welcher durch eine Inflorescenz abgeschlossen ist, so dicht als nur möglich gestellt sind und deren kugelige Schlusszellen einen klebrigen Stoff excreiren, so dass sich die Axe, welche die Inflorescenz trägt, ganz schmierig anfühlt. Jene kleinen flagellosen aufkriechenden Insecten, welche den Nectar rauben möchten, ohne dabei den Vortheil einer Kreuzung der Blüten zu vermitteln, können über diese klebrige Axe nicht emporkommen, sie würden an derselben wie an Leinwand kleben bleiben. Der Zugang ist demnach jetzt durch eine klebrige Masse, die sich auf dem zu den Blüten führenden Wege entwickelt hat, unmöglich gemacht. Diese klebrigen Trichomazotten fehlen, wie schon bemerkt, der im Wasser wachsenden Pflanze vollständig, und wenn der Standort des *Polygonum amphibium*, welcher mehrere Jahre vom Wasser frei war und der diese mit Trichomazotten bekleideten Individuen genossen hatte, wieder einmal unter Wasser gesetzt wird und die genannte Pflanze dann im Wasser sprosst und ihre Blätter- und Blütenstängel aus dem Wasserspiegel schwimmen lässt, so bleiben auch die Trichomazotten mit ihrem Klebestoff aus und die Epidermis erscheint wieder glatt und eben. Der Schutz durch den Klebestoff ist dann überflüssig geworden, da schon das die Inflorescenzen umspülende Wasser als treffliches Schutzmittel dient.

Dass übrigens nicht nur die Blüten der im Wasser wachsenden Pflanzen, die also ganz vom Wasser umspült sind, sondern auch die Blüten jener Gewächse, deren Stengel nur zum Theil vom Wasser oder auch nur von flüssigem Schlamm umgeben sind, durch diese ihr Vorkommen gegen viele ankrüschende flagellosen Insecten, zumal Ameisen, genügend geschützt sind, bedarf wohl kaum einer näheren Begründung. Wäre eine solche nöthig, so würde sie jedenfalls durch eine Beobachtung gegeben sein, welche ich vor einigen Jahren im Innsbrucker botanischen Garten machte. Ich cultivirte daselbst viele Wasser- und Sumpfpflanzen nicht in einem gemeinsamen grossen Aquarium, sondern jede für sich in besonderen kleinen, mit dem entsprechenden Medium gefüllten Kübeln, welche ihren Platz in der systematischen Abtheilung des Gartens finden und dort, wo die betreffenden Wasser- oder Sumpfpflanzen ihre natürlichen Verwandten haben, in die Erde eingesenkt sind. Manche Sumpfpflanzen, die in diesen Kübeln kräftig und üppig gedeihen, wachsen nun über den Rand ihres Kübels hinaus und kommen mit einem Theile ihrer Stengel und Blätter auf das

angrenzende trockenere Erdreich zu liegen, in welches die Kützel bis fast zu ihrem Grunde eingedrückt sind. Das geschieht unter anderem auch mit Gewürzen polnische L., und vorzüglich genaug war es nun zu sehen, dass die Blüthen der über den Rand des Kützels hinausgewachsenen und dem trockenen Boden aufliegenden Sprosse von Ameisen, die den Noctur der tiefen Nocturgrube leichten, zunächst belagert wurden, während die Blüthen, welche von den in der Mitte des Kützels befindlichen und gänzlich dem frischen Schlamm aufliegenden Sprossen getragen wurden, von keiner stinkigen Ameise besucht waren. Ueber das trockenere Erdreich konnten die nachwachsenden Thierechen unhindert zu den dort aufliegenden Blüthen und Stängeln und von da schließlich zu den Blüthen der randständigen Sprossen gelangen, während sie es sorgfältig vermeiden, über den frischen Schlamm im Centrum des Kützels auch zu den mittelständigen Sprossen vorzudringen.

2. Behinderung des Zuganges zu den Blüthen durch Klebestoffe.

Es wurde bereits erwähnt, dass sich an der Epidermis des Polyporus campidii L. häufige, kleine, saftige, acerviculate Trichome (die welche ich die Besetzung Trichomiten acerviculi) bilden, wenn diese Pflanze nicht von Wasser umgeben, sondern auf entzerrtem Lande aufwächst und dass diese Trichomiten als Schutzmittel der Blüthen gegen den Besuch unwillkommener, aufkrischender, kleinen Insecten functioniren. Dieses Schutzmittel kommt nun bei jenen Pflanzen, deren Blüthen Noctur führen, überhaupt sehr häufig vor, und zwar wehrt dasselbe vorzüglich ankriechende, kleinere aber auch unwillkommene, aufliegende Thiere von dem Besuche der Blüthen ab¹⁾.

Immer sind es epidermische Gebilde, welche jenen Klebestoff liefern, der den Weg zu den Blüthen oder zu gewissen Blüthenstellen für die unvortheilhaften und darum ungeliebten Besucher ungangbar macht. Sämmtlich besonders Epiblasten der Epidermis: Trichomiten, die als Cellulose functioniren, indem ihre Zellen eine liebende Schmelze ausscheiden, die durch Diffusion von selbst an die Auswendfläche gelangt oder in manchen Fällen in Folge der Berührung mit Thieren in verschiedener Quantität ausgeschieden wird, manchmal wohl auch in Folge der durch die Berührung mit Thieren verursachten Berührung der Zellwände ausscheidet. Ob aber kommt es auch gar nicht zur Entwicklung besonderer Epiblasten, und der Klebestoff wird von den Zellen der Epidermis geliefert; die Cuticula löst sich von den Klebestoff acervicularen Zellen ab, der Klebestoff wird dann in die so entstandenen Kanäle unter der Cuticula eingeschoben, treibt die Cuticula blasenförmig rasch und quillt schließlich aus den von selbst oder in Folge eines von innen kommenden Druckes hervorstehenden Haken hervor. — Der Klebestoff ist eine coagulable, bald hornartige, bald schleimige Substanz, sehr empfindlich häufig nach jenem Osmenge, welches man Blasenstoff genannt hat; er ist immer dick und adhärirt sehr leicht an andere Körper. — Dass auch Milchwass zu einem Klebestoff werden kann, indem er

¹⁾ Nicht alle klebrigen Ueberzüge der Pflanzenglieder fungiren übrigens als Schutzmittel der Blüthen gegen unvortheilhafte Besuche. Die klebrigen Ueberzüge mancher jungen Blüthen, insbesondere jener Pflanzen, deren Blüthen noctur sind und stinkenden Pollen entwickeln (Papaver, Alcea, Delphin, Asplen), verhüten als klebrige Substanz die nach jungen Blüthen gegen Verunreinigung und Verwundung. — In vielen Fällen verhüten die ungeschichteten Klebestoffe die Insecten nicht gegen die Angriffe verlebender Thiere. — Dass die klebrigen Ueberzüge manchmal auch die Verletzung der Samen durch Thiere vermeiden, wurde bereits früher S. 124 erwähnt.

aus dem Gewebe ausgeworfen, an der Luft erhärtet, werde ich im Schluß dieses Capitels noch näher zu erörtern Gelegenheit haben.

An häufigsten findet man die Blütenstiele oder überhaupt die unmittelbar unter den Blüten befindlichen Theile der Aeste, welche die aufkriechenden Thiere notwendig passieren müssen, wenn sie zu den Blüten gelangen wollten, mit Klebstoffen versehen. — An *Sidaea cerasi* Vent. sind die mit fünf haken, glatten und nicht klebrigen Laubblättern bekleideten Zweige, welche die Blüthenstrahlen tragen und auch noch der untere Theil der Traubenstängel genau bis zur ersten Blüthe der Inflorescenz dicht mit dunkelbraunen, warzenförmigen Collaren besetzt und ringsum mit einer von diesen Collaren ausgehenden, stark klebenden Schichte überzogen¹⁾. An *Epimedium alpinum* L. (Tab. I, Fig. 24) sind die unteren Theile des Stängels und auch die Blätter ohne Trichomen, auch die Perianthien im glanz und nicht klebrig, nur die Blüthenstiele sind mit horizontal abstehenden, klebrigen Trichomen („Drüsenhaare“) besetzt, welche die aufkriechenden kleiner Thiere an den unteren Enden, auf sesselige Insecten berechneten Blüten befestigen. An *Dracopis fastuosus* L. dagegen sind nicht nur die Blüthenstiele, sondern auch die Laubblätter mit grossen Klebstoff abcheidenden Trichomen besetzt. Bald der einen, bald der anderen der hier als Beispiele vorangeworfenen Formen ähnlich sind dann *Apuleia*, *Diosma*, *Alicia*, *Ledum*, *Ciste populifolia* und *Ciste ledifera* L., *Lactuca scariola*, *Artemisa parviflora* und *Valeriana*, *Geranium silvaticum*, *Limon silvaticum* L., *Euphrasia cerasi* L., *Phloxaria cerasi* (L.) und zahlreiche Scrophularien, Labiaten und Scrophulariaceen. Von Allen sind es aber die Caryophyllen, deren Blüthenstrahl Stängel in Formliche Leinwand gewandelt sind. Die Arten, welche hier aufzuführen wären, zählen nach hundert und ich beschränke nur daran erinnern, dass nicht wenige Caryophyllen mit Namen versehen wurden, welche schon auf die Klebrigkeit der Blüthenstiele und Stängel und auf das Ankleben kleiner Insecten hinweisen, wie: *Silene maritima* L., *Silene aenea* Pres., *Silene acaulis* Ten., *Lysichiton viscaria* L., *Dracopis viscaria* R. et Ch., *Alnus incana* Schreb., *Holostium glaberrimum* F. et M. u. s. l.

Macht man den Versuch und bringt kleine Insecten mit dem klebrigen Aeste nach so leicht in Berührung, so sieht man, wie der saftige Klebstoff langsam schmilzt und sich bei den Bewegungen der Thiere, zumal bei dem Abziehen der Beine, in Fäden spinnet. Die Thiere suchen sich dann mittelst ihrer Fresswerkzeuge den Klebstoff zu entziffern, verkleben sich aber dadurch auch noch Kopf und Hinterleib und sind in kurzer Zeit verloren. Amaranth (*Persea cerasi* Mayr), welche ich auf die klebrigen Blüthenstiele der *Silene maritima* L. und *Silene acaulis* L. brachte, waren in kürzester Zeit ganz mit Klebstoff besetzt und zeigten nach 10 bis 20 Minuten keine Bewegung

¹⁾ Selbst die Laubblätter zeigen eine Führung der Blüthe durch aufsteigende Thiere nicht mehr zu bemerken ist, vertheilt sich nämlich höchstens auf ein Paar nicht mehr klebrig. — In anderen Fällen dagegen zeigt sich die Klebrigkeit der angrenzenden Theile auch noch nach der Blüthezeit, und an der Spitze noch in erstarrtem Zustande bewahrt (Tab. I, Fig. 12, 13), wie an *Plantago major* L. (Tab. I, Fig. 23) und an vielerlei *Plantago* und anderen Knieblüthen tragen dieselben Collaren, welche zur Zeit der Blüthe aufsteigende Thiere verkleben, die Verklebung des Baues durch Thiere hind. — An manchen Früchten, z. B. an einem von *Antennaria*, haben sich auch Collaren, welche sich erst nach Ablauf der Anthese an den Carpellen ausbilden und die erst zur Zeit der Fruchtzeit stark anschwellen, mit welchen sie an die Thiere anheften.

P. stricta All., *P. stricta* All., *P. stricta* Schott) die Gattung *Phagnolide* hervorzuheben-
weith. — Habituell erinnert ihr Aussehen fast in jense früher geschilderten *Bromelaceen*
(*Pringlea patersonia* etc.), welche auch aus der Mitte des von den vorstig gestellten Blüthen
gebildeten Beckens einen schlanken Hütchenstiel entspringen lassen; aber während dort
das Becken mit Thau und Regenwasser erfüllt ist, stellen sich die oberen Seiten der Blätter,
welche die grundständigen Rosetten an *Phagnolide stricta* L., *P. spicata* Rehb., *P. grandiflora*
Lam., *P. vulgaris* L. etc. bilden, mit einem sauren, klebrigen Schleim überzogen.
Dieser Schleim wird von kleinen Trichomonaden abgeschieden, welche auf der oberen Blat-
seite so dicht gedrängt stehen, dass ich (zu *P. stricta* L.) auf einem Quadrat-Millimeter
nahezu hundert derselben zählen konnte (Taf. I, Fig. 3 der Durchschnitte durch ein Blatt).
Es sind diese Trichomonaden von zweifacher Form. Die einen bilden röhrenförmige Epi-
blasten der Epidermis und sind durch wiederholte radiale und tangential Schichtwand-
bildung in acht bis zwölf Kammern oder Zellen getheilt. Die anderen lassen sich am
besten mit Haupfäden vergleichen: ein einseitiger cylindrischer, nach oben an etwas ein-
gestutztes Stiel trägt eine kappenförmige Schuppe, die aus 16 bis 18 keilförmigen, radial
um das obere Ende des Stiels gruppierten Absonderungszellen zusammengesetzt ist (Taf. I,
Fig. 4). Das Secret, welches von diesen Trichomonaden abgeschieden wird, ist farblos,
schleimig und sehr sauer. Kleine Thierchen, welche mit demselben in Berührung
kommen und anheben, vermeiden sich von demselben nicht mehr loszumachen. Das
genaste Thier, welches ich an dieser klebrigen Schichte angeheft und getödtet fand,
war *Myrionia laevigata* Nyl., eine Ameise von 4 Lin. Länge; noch grössere, kräftigere
Thiere, welche auf die Blattrösche gelangen, vermeiden sich dem Klebestoffe noch zu
entziehen, machen aber dann immer den Rand der Blattrösche zu erreichen, um wieder
festes Land unter die Nase zu bekommen, und sie vermeiden es, an den nahe dem
Centrum der Rosette hervorragenden Hütchenstiel hinaufzuklimmen. Die Angabe
Darwin's, dass die Trichomonaden der Blattoberseite durch die Berührung mit dem In-
sectenblut oder, ich möchte fast sagen, eingeklimmten Thieren zu vermehrter Secretion
angeregt und dass die Thierchen desselben fähig sind verdrängt werden²⁾, kann ich nach
meinen eigenen Beobachtungen verneinen. Es ist auch nicht weiter zu bezweifeln,
dass die gekostet, stickstoffhaltigen Bestandtheile aus diesen Thieren als Nahrung in die
Pflanze übergehen, aber eben so sicher ist es, dass *Phagnolide* (wenigstens die vier oben
genannten von mir untersuchten Arten) auch ohne thierische Nahrung trefflich und voll-
kommen gedeihen und daher auf diese Weise falls angewiesen sind. Die biologische Bedeutung
der Trichomonaden an den Blüthen der *Phagnolide* (eben so wie an zahlreichen anderen,
mit Trichomonaden besetzten Pflanzen) ist daher in erster Linie gewiss keine andere

parts of
Trichomonade
from the
same group

Conf. Das
Insecten

²⁾ Nicht unrichtig darf ich die Bedeutung lassen, dass Distomarien von den Blüthen der
Phagnolide stricta und *vulgaris* nicht verdrängt, ja überhaupt nicht getödtet werden. Wiederholt fand ich
in dem Schleime, welcher von den Trichomonaden der oberen Blattoberseite abgesegert wurde, Distomarien, welche
sich in diesem Schleime sehr eigentümlich bewegten, sich vorwiegend längs streifen und wahrscheinlich
sehr vermehren. Besonders fällt bei Durchsicht bei auf kleiner *Phagnolide stricta* die seltene *Spizidius*
draca — Diese Beschäftigung scheint mir auch ein Hinweis auf die Bedeutung der Trichomonaden der Blattober-
seite zu sein. Es liegt wenigstens die Vermuthung nahe nahe, dass die Distomarien durch diese Trichomo-
naden gegen unsere Blüthen, die eine nachtheilige chemische Veränderung ihrer Pflanzentheile herbeiführen
würden, wie also beispielsweise gegen die Entwicklung des Secretes der *Phagnolide*-Blüthen geschützt sind, und
es ist mir sogar sehr wahrscheinlich, dass diese Secret manchen Distomarien zur Nahrung dient.

als die anfliehenden Thiere, deren Körperdimensionen so gering sind, als dass durch sie bei dem Besuche der neotaxischen Blüten der Vortheil einer Allomone erreicht werden könnte, von diesen Blüten abzuhäuten, was natürlich nicht ausschließt, dass die jungen dieser Thierchen, welche auf ihrer Wanderung Neben Blüten, verlässt werden und als eine willkommene, wenn auch gewisse nicht sehr ausgiebige Nahrung dienen.

Es gibt Pflanzen, an welchen nicht die gewandtesten, sondern die höherstehenden Laubblätter reichlich mit Klebstoff absondernden Trichomzotten besetzt sind. Wenn diese Laubblätter so geföhrt und gelagert sind, dass ihre Basis von aufkriechenden Insecten überstrichen werden könnte, wie z. B. bei *Saponaria peruviana*, *Sap. pinnata*, *Asplenium grandifolium*, *Silene acaulis*, *Senecio viscosus* etc., dann tragen sie unverzüglich auch bei, jene Insecten anzufesthalten, und als ein recht instructives Beispiel dafür, dass es selbst für Pflanzen mit sehr kleinen Blüten noch von Vortheil ist, wenn sie durch Trichomzotten an den sitzenden Laubblättern gegen den Besuch aufkriechender Insecten gesichert sind, möchte ich hier speziell das zuletzt genannte *Senecio viscosus* gedenken. Die Distanz der Mündung der neotaxischen kleinen Kronenröhre von dem darthorwachsenden Griffelende (welches im ersten Stadium der Anthese den Pollen trägt, später die conceptionsfähigen Stellen exponirt) beträgt nicht viel mehr als einen halben Millimeter und die von Nectar von oben oder von der Seite her anfliegenden Thiere müssen, wenn ihre Saugwerkzeuge und der Vortheil ihres Leibes, wenn sie sich der neotaxischen Corolla nähern, auch kaum 0.5 Mm. Durchmesser zeigen, ausserordentlich die Narbe, respective den Pollen streifen. Aufkriechende Thiere dagegen, wenn deren obengenannte Körpertheile auch ganz die gleichen Dimensionen haben, könnten, von unten kommend, den Nectar gewinnen, ohne dabei das über der Kronröhre stehende Griffelende zu streifen und ohne daher eine Allomone zu verschleppen. Der Besuch dieser letzteren wäre daher jedenfalls unvertheilhaft, und es sind denn auch durch die salzreichen Klebstoff ausschleudende Trichomzotten an den sitzenden Laubblättern und am Laubblattstengel zurückgehalten.

Häufiger noch als die Lamina der Laubblätter Succumbenten wahl die Stipulae der Laubblätter als derartige Schutzstellen und sind hier in Folge ihrer Lage an der Basis der Laubblätter, beziehungsweise am Stengel auch trefflich geeignet. Eine grosse Zahl von Pflanzen zeigt bekanntlich gerade an den Nebenblättern sehr entwickelte Trichomzotten und es stellen sich diese Nebenblätter mit ihrem ausgeschiedenen Klebstoff für aufkriechende Thiere so in die Quere, dass ein Umgehen derselben ganz unmöglich wäre.

Noch weit öfter findet man Collomen an den Hauptblättern und Vorblättern der Inflorescenzen. So sind beispielsweise die Blätter, welche an der Basis der durch Blütenstiele abgeschlossenen Sprosse von *Asa pinnatifida* L. stehen, an ihrer, den aufkriechenden Thieren entgegengesetzten Seite, eben so die Blättchen, welche den kurzen, kühnenstehenden Spross der Seite *prostrata* L. bekleiden, mit Klebstoffen ganz überzogen. Am häufigsten bilden jene Vorblätter, die das Anthodium der *Symphytum* zusammensetzen und über welche aufkriechende Thiere anbelangt passiren müssen, wenn sie an den Blüten selbst gelangen wollen, durch die dort entwickelten Collomen in einem köhigen Schutzwall gestaltet und es ist die Zahl der Ausblüngen, die hier gehört, ganz ausserordentlich gross. Bald schließt sich der Klebstoff von der Epidermis der Anthodium-Narbe direct an (also ähnlich wie an den Blüthenstengeln

Aizen des Gattens *Andropogon*, *Lolium setaceum*, *Elymus Viciae*), bald wieder sind es Trichomonen, sogenannte „Dünnhäuter“, welche in grosser Zahl und unendlicher Mannigfaltigkeit von der Epidermis der Anthodialblätter ausgehen und das sonstige Aussehen und klobrige Ansehen der Anthodien verleihen. — Ich greife hier für den Zweck von Bildungen, die bisher gesehen, nur eine als Beispiel heraus, die ich durch Fig. 9 auf Taf. I in Illustration versetzt habe. An dem kleinsten Theile des Köpfchens von *Cephus pubescens* (L.), welches in der beschrifteten Figur in vergrösserter Manier dargestellt wird, sieht man drei rechteckige Zungenblüthen mit ihren Anthodienstrahlen und den über diese hervorragenden Griffeln. Die Griffel sind jeder in zwei Aeste getheilt, die sich bogig zurückgebogen haben, und deren conceptaculartige Spitzen dadurch möglichst gegen anfliegende Insecten exponirt sind. Es können auch anfliegende Insecten, welche den im Grunde des röhrenförmigen Theiles der Corolla befindlichen Nectar saugen wollen, bei dieser Lage der Narben kaum vermeiden, an die conceptaculartigen Stellen zu stoßen (beziehungsmässig in früheren Entwicklungsstadien des Blüthen dort Pollen abzuheben) und werden daher bei ihrem Bemühen regelmäßig Allergien veranlassen. Anfliegende Insecten könnten dagegen von unten her zur Eintragung der röhrenförmigen Theile der Corolla gelangen und dort Nectar gesaugen, ohne über die Griffeläste auch nur zu gelangen. Gegen solche unehrenhafte Insecten schützen aber die Blüten des Köpfchens durch die schwarzen dünnsträngigen Trichomonen geschickt, mit welchen die Anthodialblätter ganz dicht besetzt sind.

In Wesentlichen mit diesen klobrigen Hüllblättern übereinstimmend sind die klobrigen Kelche ausgebildet, wie man sie an *Solanum elaeagnifolium*, *Sedum crassifolium*, *Sporopila* und *Croton*-Arten, an vielen *Scroph.*, *Gesneria*, *Hybanum* und *Prunus*-Arten, an mehreren *Labiatae*, *Scrophulariaceae* und *Scutellaria*, an *Scutellaria contrivaria* Sibth. (Taf. I, Fig. 11), *Limonium boreale* L. (Taf. I, Fig. 12, 13), *Sida Gronoviana* L. (Taf. I, Fig. 24), *Plumbago europaea* L. (Taf. I, Fig. 25), *Grossa alpina* L. (Taf. I, Fig. 10) und vielen anderen findet. — An *Grossa alpina* L. ist wieder nicht deutlich zu erkennen, dass auch netzartige Blüthen von sehr geringer Dimension eines Schutzes gegen anfliegende Insecten nicht entbehren. Die Dicke der Anthodien und der Narben von dem Rande des netzartigen Beckens ist in der proterogynen Blüthe der *Grossa alpina* so gering, dass selbst Thiere von nur 1/3 Mm. Körperlänge, wenn sie dem Nectar aufsuchen, mit dem Pollen, respective mit dem Narben in Berührung kommen müssen. Unter den zahlreichen fegellosten Thiergattungen, welche an den Standorten der *Grossa alpina* vorkommen, sind nun gewiss viele, welche dieses Körpermaß besitzend, und dennoch sind diese durch die klobrigen Trichomonen, welche an externen Theile der den Fruchtknoten umschliessenden und mit ihm verwachsenen Kelchblätter verpackt gleichen, zurückgehalten, weil durch sie der abgewandte Pollen nur vorzeitig wird, während durch anfliegende von Blüthe zu Blüthe schwebende kleine Nipieren der Pollen der einen nach auf die Narbe der anderen Blüthe übertragen wird.

Eines der merkwürdigsten Allergiemittel umgeborener Gattungen, welches an einem Kelche sich ausgebildet hat, ist ferner an *Cephus nigropictus* H. B. K. zu beobachten. Die Petalen sind hier zu winzigen lauzettförmigen Blättchen verkleinert, welche der Kelchblätter am oberen Ende stichelförmiger Vertiefungen zwischen je zwei Sepalen angefügt sind (Taf. I, Fig. 26, die Strich der aufgeschlitzten Kelchblätter, an der zwei solche lauzettförmigen Petalen dargestellt sind). Der Kelch ist kronenartig gefaltet, röhren-

Das hier
nicht Callus.

Am hier Callus in Blüthe
nicht wie vorher besagte
es ist eben in y Blüthe
mit d. Narben Callus - fortgesetzt

Erweig. 12—28 Min. lang und 4—7 Min. hoch, an der Basis über dem Fruchtknoten ausgesackt (Taf. I, Fig. 28, Längsschnitt durch die Blüte) und besteht von der Innenseite dieser Aussackung reichlichen Nectar ab². Der sehr gut gestellte Fruchtknoten ist verhältnismäßig gross und zeigt dem, wo er in den Griffel übergeht, nach oben zu einen Wulst, der dicht an die obere Wand der Kelchkrone anschliesst, (Vergl. den Längsschnitt durch die Blüte Taf. I, Fig. 28 und den Querschnitt senkrecht auf die Mittellinie der Blüte an der Basis des dreiflügeligen Griffels Taf. I, Fig. 29.) Da auch die beiden Seitenwände des Fruchtknotens an die Kelchkrone dicht anliegen, so ist der Nectar in der Aussackung des Kelches wie durch einen Pfropf abgesperrt. Er drückt sich aber in dem Fruchtknoten, wie an Fig. 29 zu sehen ist, rechts und links zwei nach vorne sich trichterförmig erweiternde Furchen, und es entstehen auf diese Weise zwei 9-10 Mik. weite Canäle, welche an der Basis dem Fruchtknoten angebrachten mit Nectar gefüllten Höhlen führen, aber auch selbst mit dem aus der Höhle aufsteigenden Nectar gewöhnlich ganz erfüllt sind. Anfangs im Innern, welche Nectar gewinnen wollen, und welche bei der ausgesprochenen Proterandrie der Pflanze durch ihren Besuch vortheilhafte Kreuzungen der Blüten veranlassen, müssen ihren Nectar in diese Canäle einführen. Dass es ihnen dabei sehr unwillkommen wäre, die Mündung der Canäle von nectarlockenden Ameisen belagert und so den Zugang behindert zu finden, ist natürlich³, und es wäre laudbarer für diese Pflanze ein Nachtheil, wenn der Nectar ihrer Blüten auch für gewisse aufkrichende Ameisen zugänglich wäre. Und dennoch muss gerade der Nectar der *Cypripedium pubescens* für die Ameisen eine besondere Anziehungskraft haben, da ich an keiner anderen Pflanze so viele Opfer dieser doch sonst in Betreff des Bestäubens der Kleinsten höchst vorsichtigen Thiere fand⁴. Die Blütenkrone ist zudem so weit (das Linsen beträgt an der engsten Stelle 4—5 Mill.), dass die meisten Kleinsten Arten der Ameisen an der Mündung der nectarführenden Canäle an den Seitenwänden des Fruchtknotens leicht gelangen können. Es wird aber hier der Zugang zum Innern der Blüte durch ganz eigentümliche Vorrichtungen sowohl den Ameisen als auch allen anderen aufkrichenden Insecten unmöglich gemacht. Ueber den verknüppelten Faden erheben sich nämlich am Saume des Kelches knopfförmige Epiblasten, deren jedes 4—6 etwas spreizende, reichlich Klebstoff secernirende, am besten mit Leinwandeln zu vergleichende Trichomenen aufweisen hat (Taf. I, Fig. 26). Diese Leinwandeln bilden zusammengenommen eine Krone, welche den Saum der Kelchkrone krönt, und welche keine Spalte von der Basis des Kelches her aufkrichende Ameisen betreten kann, ohne unrettbar verloren zu sein. Anfangs die Thiere dagegen, welche sich vor der Blüte beim Saugen des Nectars schwebend erhalten, so wie auch solche kleinere anliegende

² Die knopfförmige Höhle, welche in dieser Hinsicht dicht über der Basis des Fruchtknotens zu sehen ist (Taf. I, Fig. 26) und die man in einem Querschnitt für ein Nestchen halten möchte, erreicht keinen Nectar und ist als ein abstrus Corpél zu denken, durch dessen Vertheuerung die Trichomeille zu sein muss.

³ Wenn man Ameisen mit einer feinen Nadel anspitzt, so ergreift sie in der Regel nicht die Flucht, sondern setzt sich vorwärts und hinten und berührt die Nadel mit ihrem Kopfe. Sie thun das selbst dann, wenn sie in einem Flöhrchen in Gefangenschaft gehalten werden. Es ist sehr wahrscheinlich, dass Ameisen, welche an Nectaren der Nectar in einer Blüte durch den stopfförmigen Saum eines Insectes gesaugt werden, ihrem Nectar gleichfalls mit ihrem Kopfe haften und antworten.

⁴ An einer einzigen Blüte fanden sich einmal drei Individuen von *Formica ruginocollis*.

Thiere, welche etwa die Ober den Saum des Kelches hinausragende Pollenschläuer (vergl. Taf. I, Fig. 21) als Anlagelatte besitzen, werden durch die von Kelchsaum etwas schräg nach ausswärts absteigenden Leitungsadern nicht beirrt, und diese Gänge sind demnach auch den Blüthen der Capellen microscopisch in hohem Grade willkommen.

In allen diesen meist behandelten Fällen werden ankrüschende Thiere durch die Klebstoffe von den Blüthen zurückgehalten. Dass es aber auch Pflanzenarten gibt, an welchen durch Cellulose, beziehungsweise durch die von diesen ausgeschiedenen Klebstoffe aufliegende Insecten von der Umfassung des Nectar im Nüthengrunde abgehalten werden, wenn der Besuch dieser geflügelten Gäste keinen Vortheil bringen würde, möge *Monotropa glabra* Benth., von welcher ich auf Taf. I, Fig. 30 einen Längsschnitt durch die ganze Blüthe und nebenbei in Fig. 31 den Längsschnitt durch den vergrößerten Griffel dargestellt habe. Die Blüthe, aus welchen die cytharische Corolla der genannten *Monotropa* sich zusammensetzt, sind an der Basis ausgezogen und es wird aus dem dicken festen Gewebe dieser Ausziehung nach innen einhüllend Nectar ausschwitzt¹⁾. Gegen die Spitze zu wird dagegen das Gewebe der Corolla weich und die Blüthe liegen da als hat blinzige Bildungen dem Griffelende an. Der Griffel ist verhältnissmässig sehr gross und hat fast die Gestalt einer Clarkens. Nur die Insecten seines trichterförmig gestalteten Endes ist conceptionsfähig; die Aussenspitze dieses Griffelendes ist dagegen etwas gewölbt und mit einem Klebstoffe überzogen, welcher von der Epidermis ausgeschieden wird. Aufliegende kräftigere Insecten, welche einen Raum von wenigstens 18 Mm. Länge haben, werden durch diesen Klebstoff nicht beirrt, vermag aber nachtheil ihre Blüthe verlassen dem blüthigen Ringe und den anliegenden Blüthen der Corolla bis aus weiterführenden Nüthengrunde einzutreten und voranzukommen, indem sie von Blüthe zu Blüthe schwärmen, Belagerung der conceptionsfähigen Stelle mit Pollen. Aufkrüschende und auch aufliegende kleine Insecten dagegen, welche diesen Vortheil nicht bringen würden, werden bei dem Besuche zum Nectar an gehalten, an dem klebrigen Ringe festgehalten und geben demnach auch zu Grunde²⁾.

Zum Schluss dieses Capitels muss ich noch einer sehr beachtenswerthen Beobachtung gedenken, die ich erst im Sommer des abgelaufenen Jahres an manchen Gelegenheiten fand. — Um das Verhalten von Asseln, Insecten, Schnecken u. dgl. auf den Pflanzen zu ermitteln, wurden von mir dorthin Thiere auf die Mindeleiche der Stengel, auf klebrige Ringe, stachelige oder haarige Blüthen u. dgl. gebracht. Unter andern wurde ich verschiedne Asseln auch auf Pflanzenarten, welche von Mückenlarven befallen, namentlich auf *Lactuca scariola* Clair. und *Lactuca sativa* L., und war aus nicht wenig Überraschung, zu sehen, dass diese Asseln³⁾ sogleich durch den Mückenlarven dieser Pflanzen angefallen

¹⁾ Die pöchernten, trichterförmigen, parweise in dem Auszuge des Nectar, die man die

²⁾ Festen drüsen (Kleber), in Ring 240, besonders kleinen Nectar. Blüthen bilden zwei Kreise, deren Theile unter sich, so wie mit den Theilen der zwei Pollenschläuer und der Kreise der Kroneblätter übereinstimmen. Sie sind als oberste Pollenschläuer zu verstehen, und der Vortheil, der durch ihnen über die Blüthe vertheilt, besteht wahrscheinlich darin, dass sie (bei ständiger Lage des Griffels) das Aufsteigen des Nectar aus den weiterführenden Auszügen der Corolla verhindern.

³⁾ Ich fand an dem Klebstoffe der *Monotropa glabra* Benth., unter einer Ägelnisse *Asseln*, *Depressaria* *assellae*, auch ein asselnisches *Blüthen*, *Spura* *assellae* *assellae*.

⁴⁾ In diesem Verzeichnisse werden folgende: *Depressaria* *assellae*, *Spura* *assellae* *assellae*, und *Assella* *assellae*.

werden. Das ging über so zu. Sobald die Ameisen auf die obersten Laubblätter, so wie auf die Köpfeinstiele und Anthodienbläschen gelangten, durchschritten sie bei jeder Bewegung der Pflanze mit den unentzündlichen Keulen die Epidermis und es quillt aus den gelblichen schon Rissen der Epidermis sogleich Milchsaft hervor. Die Pflanze, aber auch der Hirtentrieb waren mit dem weissen Milchsaft überdeckt, und wenn die wirkhafte Ameise mit dem Kiemen in das Gewebe der Epidermis biss, was häufig der Fall war, so wurden auch die Feinwerkzeuge mit Milchsaft ganz überzogen. Die Ameisen wurden dadurch in ihren Bewegungen schwerfälliger, der Milchsaft war ihnen lieb und sie suchten sich davon zu bedienen; sie sogten die Pflanze durch die Feinwerkzeuge, suchten auch den Hirtentrieb, wenn er mit Milchsaft besetzt war, zu reinigen, aber da bei den Bewegungen, welche diese Reinigungsversuche verursachten, immer wieder neue Risse in der Epidermis entstanden und neuer Milchsaft hervorquillt, wurde der Zustand der Ameisen immer ungünstiger. Manche suchten sich zwar dadurch zu retten, dass sie so gut als möglich dem Hirtentriebe saugten und sich auf die Erde hinabfallen liessen; für andere aber war diese Rettung nicht mehr ausführbar, der Milchsaft verhartete nämlich sichtlich nach und nach an der Luft zu einer braunen steifen Masse und alle Anstrengungen der Ameise, sich diesem Klebenzettel zu entziehen, waren fruchtlos; Des Bewegungen wurden immer spärlicher und schwächer und die Ameisen schlössen sich an den Anthodienbläschen oder obersten Laubblättern regungslos anghängelt.

Nach dieser Beobachtung zweifle ich nicht, dass das Vorhandensein des Milchsaftes in gewissen Pflanzentheilen gleichfalls als ein Schutz der Blüthen gegen unwillkommene aufkrichende Thiere aufzufassen ist, und habe eine Seite dieser Ansicht auch in dem Urwunde, dass die Laubblätter und die Internodien des Stängels der *Lochner*- und *Salpiglar*-Arten denselben reich an Milchsaft sind, je näher sie den Blüthen stehen. Ueber die unteren Laubblätter und die unteren Theile des Stängels dieser Pflanzen können auch die ankrichenden Insecten ungehindert vorbeikommen; denn aus der Epidermis dieser Theile lässt beim Durchstreichen der Thiere kein Milchsaft aus; erst wenn sie den weichen Theilen, auf welche die Insecten berechneten Blüthen näher kommen, schneiden sie scharfe Klauen der kleinen Thiere in die gelben Epidermiszellen ein und es quillt dort auch reichlicher Milchsaft hervor. Es ist wolien bemerkenswerth, dass solche Pflanzen, wie die oben genannten, glatte Rinde haben und für andere im Vorhergehenden bereits erwähnten und im Nachfolgenden auch zu besprechenden Schutzmittel der Blüthen gegen ankrichende Insecten mangeln.

Dass auch Wachstübenzüge der Stängel-Epidermis des Aufkrichens von Insecten verhindern und insofern die Blüthen gegen ungeliebte Gäste schützen können, ist gleichfalls nicht zu bezweifeln. Zu den weichen Theilen, von welchen Rissen unwehrenden Ritzen der *Sella* *aplicoides* Vill., deren zweifelhafte Röhren nur durch *Zeugma* befruchtet werden können, sind für welche daher der Besuch von *Epiglossus* Ameisen sehr unwillkommen wäre, vermag keine dieser Thiere zu gelangen. Sie glücken, sobald sie auf die mit Wachs überzogene Epidermis der blüthenständigen Zweige greifen, aus, wie man auf spiegelglatten Eisen angestrichelt, und können ihren Versuch zu dem lockenden Nectar zu kommen, ob mit einem mehrere Meter hohen Sturz auf die Erde.

4. Schädigung des Zuganges zu den Nisthöhlen durch Stacheln.

Aus den voranstehenden Bemerkungen geht wohl zur Genüge hervor, dass die von den Colliaren ausgeschiedenen Klebstoffe, wenn sie sich auf oder entlang dem Wege zu den Nisthöhlen finden, ganz vorzüglich jene ankrichenden Thiere abhalten, die eine ziemlich feste Chitinhülle haben, und dass unter diesen letzteren die flügellosen Ameisen die hervorstechendste Rolle spielen. Weniger sicher haben diesel Klebstoffausscheidungen welche ankrichende Thiere zurück. Zumeist die Schwärme scheinen die Klebstoffe nicht wiederholt und wissen dieselben dadurch zu überschreiten, dass sie, an die betreffende Stelle gelangt, Schlamm anscheiden, wodurch es ihnen dann leicht möglich wird, dass alle Gefährde zu passiren. — Dagegen sind diese, so wie überhaupt alle Thiere mit weicher Oberhaut gegen Dornen, Stacheln und scharfe Zähne sehr empfindlich (vergl. S. 184), und während es den Ameisen gelingt, über die meisten Dornköpfe, so wie über stachelige Laubblätter ohne Schaden hindervorzukommen, machen die Thiere mit weichen Körper an solchen Stellen Halt und werden jede Berührung mit nachtheiligen Gefährden zu vermeiden. — Es gilt darum gegen derlei Thiere auch keinen besondern Schutz der Nisthöhlen als Stacheln, spitze Zähne und feste, steckende Borsten, welche den Weg besetzen, auf dem jene Thiere zu den Nisthöhlen kriechen müssen. Die Mehrzahl derartigen Bildungen — gleichgültig, ob sie Epithelium der Stengel-Epidermis oder die Zahnhüllen der Nebelblätter oder der am Stengel herumlaufenden Laubblätter sind, wenn sie nur den Weg unweicher machen, den die zu den Nisthöhlen ankrichenden Thiere nehmen müssen — sind auch als Schutzmittel dieser Nisthöhlen zu deuten, und die Fälle, die Nester gekümmert sind so ausserordentlich ausdehnt und so bekannt, dass ich auf eine eingehendere Schilderung derselben füglich verzichten kann. — Nur ein paar Dinge möchte ich wenigstens flüchtig berühren.

Während die Dornen (metamorphosirte Stengel) in der Regel horizontal von der Pflanze stehen, oder mit ihrer Spitze nach aufwärts gerichtet sind und auf diese Weise hauptsächlich das hinter ihnen stehende Laub gegen zu weit gehende Verückung durch grosse waldende Thiere schützen, erscheinen die Stacheln und steckenden Borsten an den Stengeln gewöhnlich nach abwärts geneigt, so zwar, dass ihre Spitzen den Thieren, welche etwa ankrischen wollten, dochhind entgegenstarren. Ja auch an den Niststacheln ist diese Einweisung theilweise zu beobachten, und wenn man die Dornköpfe ansieht, so überzeugt man sich leicht, dass die Stacheln, wenigstens der unteren Anthodallblätter (wie u. B. an dem auf Taf. I, Fig. 20 abgebildeten Köpfelein der *Curtus vulgaris* L.) nach abwärts geneigt sind und ankrichenden Thieren über die Spitzen entgegenstellen. — Auch habe ich beobachtet, dass sich nicht selten an gewissen Stellen der Pflanzen die nach abwärts gerichteten Nadeln hüften. Gewöhnlich sind es die oberen Enden der Internodien, die Ausgangsstellen der Laubblätter, wo eine solche Richtung eintritt und wo dieselbe um so eher möglich ist, als ja gerade dort sich den steckenden Borsten oder Stacheln, die von der Epidermis des Stengels ausgehen, auch noch jene, die von der Laubblattbasis entspringen, begegnen, wie das an vielen Asperulifolien, Labiaten und Euphorben, insbesondere schön an *Chamaepitys grandiflora*, *pubescens*, *Tetralix* und der als Beispiel auf Taf. I, Fig. 7 abgebildeten *Asantha dipacifolia* (Hort) zu sehen ist.

184 abt von
184 von
gläubt,
184 von
Horn

Hand he reflects
in its very process

Es kann auch als allgemeine Regel gelten, dass, je näher zu den Blüthen, auch desto mehr die Anhäufung der stachelartigen Bildungen zunimmt, und es ist eine jedem sinnliche Beobachtung, dass an unserem Distel die oberen Laubblätter mehr als die unteren und die Anthodienblätter wieder mehr als die oberen Laubblätter von Stacheln starren; je es gibt zahlreiche Pflanzen, deren Stengel und Laubblätter ganz glatt und stachellos sind, während erst die Anthodien starre Spitzen tragen. Häufige Beispiele für diesen letzteren Fall bieten viele *Centaurea*-Arten und ich habe zur Illustration auf Taf. I, Fig. 8 den unteren Theil des Anthodiums einer weitverbreiteten *Centaurea*, nämlich *C. Cyana* L. vergrößert abgebildet. Weder der Stengel noch die Laubblätter dieser Pflanze zeigen eine Spur von Stachelbildung, jedes der unteren und mittleren Anthodienblätter ist aber, so weit es nicht von dem benachbarten gedeckt ist, an den Rändern mit zerstreut weissen und spitzen Dornen besetzt. Alle diese Dornen sind zurückgebogen und richten sich so mit ihrem feinen netzförmigen Ende kleinen Thieren entgegen, welche anfrischend in den Hirsing gelangen wollen. Es ist so in den Anthodien eine Wehre ausgebildet, welche sogar die gegen entgegenstarrende Spitzen nicht sehr schweren Armeen zurückwehrt, um so mehr, als die Anthodienblätter sich dachziegelartig decken und ein Thierchen, welches allenfalls ein unteres Anthodienblatt glücklich überschritten hätte, auf ein zweites höheres kommt, das gleichfalls wieder ringsum mit zurückgebogenen Spitzen besetzt ist.

Die hier als Beispiel herangezogene *Centaurea Cyana* L. ist übrigens auch noch aus einem anderen Grunde von Interesse, und zwar darum, weil sie zeigt, dass es bei der Frage, ob Thiere bei ihren Besuchen für die von ihnen besuchten Blüthen von Vortheil oder Nachtheil sind, nicht immer nur auf die Gestalt des Thieres, sondern auch auf den Weg ankommt, welchen die Thiere bei ihrem Besuche im Bereiche der Blüthe einschlagen. Es wurde auf diesen sehr bemerkenswerthen Umstand schon auf S. 209 hingewiesen, und hier ist es nun wohl am Platze, auch der Ausbildung an den Pflanzen zu gedenken, welche mit jenem Umstande zusammenhängen. Ich beschränke mich zur Erläuterung dieser Verhältnisse nicht erst auf eine ausführliche Schilderung des Blütenbaus der *Centaurea Cyana* einzulassen, und es genügt, hervorzuheben, dass ihre Hirsche protuberantisch und auf Allogamie berechnet erscheinen. Der obere Griffeltheil, welcher im Beginn der Anthese den aus der Anthemonehre ausgehensenen Pollen trägt und später die befruchtungsfähigen Stellen blosslegt, liegt 4 Lin. über dem Tubus der Corolla und es ist so über den neuarrührenden Tubus gestellt, dass er auch von kleinen Insecten, die von oben oder von der Seite her zum Nectar angezogen kommen, unvermeidlich gestreift wird. Würden diese kleinen Insecten aber von unten her zur Blüthe kommen, so würden sie den Nectar, welcher so reichlich vorhanden ist, das er selbst nach dem glücklich erreichten Theil des Tubus fast bis zur Mitte erfüllt, gewinnen können, ohne mit dem 4 Lin. höher stehenden Griffelende in Berührung zu kommen, und es würde so der Nectar ohne Vortheil für die Pflanze verloren gehen. Der Eintritt von unten her ist aber durch die oben geschilderte Ausbildung des Anthodiums kleinen ungeflügelten und geflügelten Insecten unmöglich gemacht. Sind die mit Flügeln ausgestatteten kleinen Insecten dem Stengel entlang aufsteigend bis zum Anthodium gelangt und wollen sie den angestrichelten Nectar noch erreichen, so bleibt ihnen nichts anderes übrig, als ihre Flügel zu gebrauchen, die Wehre fliegend zu übersteigen und so in die Blüthen von oben her, also auf jenem Wege einzudringen, auf

welchem sie mit dem Griffelende in Berührung kommen. — Die stacheligen Anthodialschuppen sind demnach hier nur insofern Schutzmittel der Blüten, beziehungsweise des von ihnen secretirten Nectars, als sie das Anbieten des Nectars von unten her behindern. Die Gäste sind nur dann nicht willkommen, wenn sie von dieser unteren Seite her schlagen, auf einem anderen Wege, nämlich von oben her anrückend, sind dieselben Gäste in hohem Grade willkommen. — Dieselbe Schutzmittel, die man in gewissen Sinne auch als Wegweiser beschreiben kann, sind zum unzweifelhaft häufig und gerade viele Stachelbildungen in der Umgebung der Blüten sind als solche Wegweiser zu deuten.

Es wurde früher bemerkt, dass die Stacheln und stacheligen Kerzen, welche der Epidermis des Stengels anhaften, gewöhnlich nach abwärts gerichtet sind, dass auch die von den unteren Hüllblättern ausgehenden Nadeln des über dem Stengel aufsteigenden Thloron mit ihren Spitzen ausgepostet, und dass dieselben gegenständig gegen anrückende weichtätige Thiere gerichtet sind. Dass dieselbe abwärts gerichtete Stachelbildungen auch als Wegweiser für geflügelte Insekten dienen können, welche gelegentlich vom Boden her anfliegen oder zunächst auf Laubblätter aufgelassen von diesem über die Stengel an den Blüten vorfrängen, geht aus der Darstellung der Verhältnisse an *Cassarea Opuntia* hervor. Als Wegweiser im engeren Sinne fungiren aber jedenfalls die nach aufwärts stehenden und die Blüthen und Blüthengruppen mit einem dichten Kranze von Nadeln umwallenden Hüllen mancher Umbellifera (*Hyoscyamus albus* etc.) der Anthodialblätter vieler Symplocarum (*Astragalus*, *Cordia*, *Conocarpus* etc.) und unzähliger anderer (*Cyanocarpus*) und die Stacheln, in welche so häufig die Zipfel des Kelches des Labiales endigen. Häufig genug finden sich auch an einem und demselben Anthodium die Stacheln der äußeren Anthodialblätter mit ihren Spitzen nach abwärts, jene der obersten Anthodialblätter nach aufwärts gerichtet (wie dies z. B. auch an *Cassarea Opuntia* und an dem Anthodium der schon früher erwähnten auf Taf. I, Fig. 29 abgebildeten *Cordia vulgaris* zu sehen ist), und es sind auf diese Weise Schutzmittel gegen die verschiedensten Besucher hergestellt.

In die Abtheilung jener Schutzmittel, von welchen ich oben erwähnte, dass man sie in gewissen Sinne auch als Wegweiser beschreiben könnte, gehören auch jene kleinen mit Zähnen zu vergleichenden Stachelchen, die man an gewissen Stellen im Innern des Perianthiums, so wie am Androeceum einiger Labiales und Scrophulariaceen ausgebildet findet. Besonders merkwürdig ist diese Bildung an *Leucium heterophyllum* Swert. anzusehen. Wie bei den meisten Labiales befinden sich auch hier der Griffel und die Pollenbehälter, zum Schutz gegen Regen und Thau, dicht unter der dachförmige Oberlippe der Corolla gestellt. Die Corolla ist aber so weit geöffnet, dass kleine anfliegende Insekten ihren Hümel entlang der unteren Seite der Kronröhre zum Blüthen Grunde eindringen und auf diese Weise Nectar gewinnen können, ohne die unter der Oberlippe gelegenen Narben und Pollenbehälter zu streifen. Ein solches nachtheiliger Raub des Nectars kann aber doch nicht ausgeführt werden, und zwar darum nicht, weil die untere Wand der Kronröhre mit zahlreichen spitzen Stachelchen besetzt ist, mit welchen die Insekten ihren Hümel und ihre Fächer in Berührung zu bringen vermögen. Die bescheidenden Insekten werden durch diesen Stachelensaum auf eine andere Einflucht gezwungen, welche nämlich den Stachelchen aus und dringen weiter oben unter

der Oberlippe ein, wo sie wechselweise je nach dem Stadium der Antenne Narben oder Pollenschäkel streifen.

Dieses ständlich verhält es sich in den Blüten der *Pedicularis vesicaria*, *Oedera foliosa*, *rufa* und *verruculata*. Es würde zu weit führen und hier auch nicht am Platze sein, die ebenso complicierten als auch wichtigen Mechanismen dieser Pedicularis-Blüten zu erörtern, die darauf hinauslaufen, zunächst eine Befragung der Narbe mit den Pollen anderer Blüten durch Vermittlung der Insecten, bei anschließendem Insectenbesuche aber eine Autogamie zu bewirken, und es genügt, hier an einem durch die Abbildung auf Taf. II, Fig. 50 illustrierten Beispiele, nämlich an der Corolle der *Pedicularis vesicaria*, die Bedeutung dieser Saechelchen zu erörtern. Die Unterlippe der Corolle dieser Blüte trägt eine mittlere, von zwei Winkeln herabsteigende Rinne, durch welche die besuchenden Hummeln ihren Kiesel zum Nectar einführen können, wenn ihr Besuch auch für die Blüte von Vorteil sein soll; denn nur dann, wenn die gesammten Besucher dieses Weg wählen, erfolgt eine eigentümliche durch zwei seitliche Gelenke an der Corolle vermittelte Winkelbewegung der Oberlippe nach vorne, ein Ausfallen von stehenden Pollen aus den Anthesen und ein Herabziehen des unter der Oberlippe geborgenen Griffels auf den Rücken der besuchenden Hummel. Würde die Hummel weiter oben eindringen, so erfolge jene Winkelbewegung nicht, und es würde dadurch der Erfolg des ganzen Mechanismus in Frage gestellt sein. Damit nun die aufsteigenden Hummeln nicht etwa an der nicht passenden Stelle eindringen, sondern ihren Kiesel gerade dort einführen, wo es für die Blüte von Vorteil ist, erscheint dieser Theil der Oberlippe mit spitzen Zähnen besetzt, deren Contact mit dem Kiesel die Hummeln zu schmerzhaften Grund haben.²

Auch mit den Blüten der *Melampyrum*-Arten verhält es sich ganz analog. Wie aber aus der Darstellung der Blüte von *Melampyrum pratense* L. auf Taf. II, Fig. 71 ersichtlich ist, befinden sich die Saechelchen nicht an der Corolle, sondern an den Füllblättern, und zwar an den Filamenten, welche wie ein Rahmen oder wie zwei besondere Klüfte den Eingang zum nectarführenden Blüten Grunde umgeben. Ihre Bedeutung ist aber ganz ähnlich wie bei *Leucorum* und den gesammten *Pedicularis*-Arten, indem auch durch sie die Besucher der Blüte auf die rechte, das heißt auf die für die Blüte vortheilhafteste Einfahrt gezwungen werden.

Theilweise abweichend dagegen ist die Function der kleinen Saechelchen, welche sich im Innern der Blüten einiger *Asperifolia*, namentlich der *Symphitum*-Arten finden. In diesen Blüten trifft man nämlich nicht die Innenwand der Corolle und auch nicht die Filamente, sondern besondere Epithelien der Corolle besetzt. Diese mit den Füllblättern übereinstimmenden Epithelien sind von dachem Gewebe, haben einen vierkantigen dreieckigen Umriß und sind an den Endern mit spitzen kleinen Zähnen besetzt, so dass man sie fast mit den Fortsätzen der Schwanzklappe vergleichen könnte. (Vergl. Taf. II, Fig. 74.) Sie ragen in das Lumen der Kronröhre hinein und schmiegen sich so aneinander, dass dadurch ein mit der Spitze gegen die innere Mündung der Corolle gerichteter Hohlkanal entsteht, durch dessen Mitte der Griffel durchgesteckt erscheint. (Taf. II, Fig. 73. Längeverhältnis durch die Blüte von *Symphitum* *officinale*.) Nur den inneren Spitzen dieser Epithelien oder Schwanzklappen fehlen die schneidartigen Bildungen und durch das Lechtchen am Scheitel des Hohlkanals, welches oben von den Spitzen der Schwanzklappen umrandet wird und durch welches der Griffel vorragt, können

Insecten, welche mit einem entsprechend langen Rüssel ausgestattet sind, weichen aus dem Blütengrunde aus, ohne dabei an ihrem Rüssel Schaden zu leiden. Nur wenn sie auf dem ungebotenen Wege ausgehen, werden sie dabei auch zuerst die Narbe und später die Pollenblätter, werden mit stacheligen Fäden bestrahlt und verunreinigen, wenn sie von Blüten zu Blüten fliegen, Kreuzungen der Blüten. Das Einfliegen des heiligen Rüssels an anderer Stelle, etwa durch die Spalte zwischen den Klappen, wird dagegen von diesen Insecten gewiss nicht ausgeführt, weil sie dort mit dem uneheligen Besuche in Berührung kommen würden. Und insofern fungieren daher die Stacheln hier wieder als Wegweiser für die besuchten Gäste. Insofern aber diese fünfzähligen Schuttklappen auch noch andere kleine kurvenförmige Insecten vollständig zurückhalten, welche beim Fehlen dieser Gebilde den Sectar gewinnen könnten, ohne die Narbe zu erreichen, beziehungsweise das Anfallen des Pollens und die Bestäubung des Blüthen mit denselben zu verhindern, sind dieselben auch als Schutzmittel gegen unehrliche Gäste anzusehen.

8. Behinderung des Zuganges zu den Blüten durch haarförmige Bildungen.

Die bisher behandelten Schutzmittel der Blüten gegen unehrliche Besuche und Angriffe der Thiere sind vorwiegend auf oder entlang dem Wege angebracht, welchen die vom Boden her ankriechenden Insecten einschlagen müssten, wenn sie zu den Blüten gelangen wollten, und nur in ganz vereinzelten Fällen findet man sie auch im Innern der Blüten selbst zur Entziehung gelangt. Es bestehen auch Wasserzammelnagen, Kleberstoffe und von allen Seiten entgegenstehende Nadeln im Innern der Blüten selbst am Platze sein, indem ja durch sie die meisten anfliegenden Thiere von dem Besuche und der Aushutung des Blütengrundes abgehalten würden. — Zu den anfliegenden Thieren zählen aber bekanntlich nicht wenige, durch Besuch der Blüten von Vortheil, ja in einigen Fällen geradezu unumgänglich nöthig ist, wenn kriechfähige Samen erzielt werden sollen, und die daher nicht nur nicht abgehalten, sondern angelockt werden, und deren die Aushutung der von den Blüten abfließenden Nahrungstoffe möglichst bequem gemacht werden soll. Es ist darum auch im Vorhinein zu erwarten, dass sich im Innern der Blüten, auf jenem kurzen Wege, den auch die anfliegenden Thiere mit ihrem Rüssel oder mit ihrem halben oder ganzen Körper durchmessen müssen, keine absoluten Hindernisse für die besuchten Besucher finden, sondern nur Ausbildungen, welche den ungebotenen Gästen den Zutritt verwehren und den besuchten Gästen den rechten Weg weisen.

Zur Herstellung solcher Apparate, welche diese doppelte Aufgabe entsprechen, eignen sich aber in bestimmten Grade welche haarförmige Trichome, welche in grösserer Zahl zu gitterförmigen, netzenförmigen und ähnlichen Gruppen vereinigt den einen Thiere wohl den Zugang unumgänglich machen, einem zweiten aber, das mit einem längeren, Samen zwischen die weichen Trichome unbedenklich einschleichen kann Rüssel ausgestattet ist oder das mit grösserer Kraft antastet, so dass sich ihm die Gitterlinie öffnet, von der Gewinnung der gesuchten Speise nicht zurückgehalten.

In der That bestehen auch im Innern der Blüten haarförmige Trichome sehr häufig als Schutzmittel gegen unwillkommene anfliegende Thiere angebracht.

Es ist zu erwarten, dass sich im Innern der Blüten, auf jenem kurzen Wege, den auch die anfliegenden Thiere mit ihrem Rüssel oder mit ihrem halben oder ganzen Körper durchmessen müssen, keine absoluten Hindernisse für die besuchten Besucher finden, sondern nur Ausbildungen, welche den ungebotenen Gästen den Zutritt verwehren und den besuchten Gästen den rechten Weg weisen.

Das ist nun freilich wieder nicht so zu verstehen, dass allen darist in den Blüten vorkommenden Bildungen nur die gedachte Function zukomme, und dass diese Form der Teilnahme an den Stempel und Laubblättern gar nicht zur Ausbildung gekommen ist. Es stellt sich vielmehr das Verhältnis so dar, dass die haarförmigen Trichome, welche sich am Stempel und Laub entwickelt finden, nur selten die Aufgabe haben, Thiere von den Blüten abzuhalten und in der Regel einer anderen Function weichen, während dagegen die haarförmigen Gebilde in den Blüten vorwiegend einen Schutz gegen unbetreffende Gäste erzielen¹⁾.

So wie die Stacheln zum Theile metamorphisirte Härter und Blattstiele, zum andern Theile Epithelien der Epidermis darstellen, ähnlich sind auch die hier in Rede stehenden haarförmigen Gebilde bald als Theile der arthroskopischen Kronenblätter (*Gentiana alba* Taf. II, Fig. 64; *Feltia grandiflora* Taf. II, Fig. 78), bald als Epithelien der Blütenblätter anzusehen, und zwar erscheinen sie im letzteren Falle bald als feine Franzen eines netzartigen Epitheliums (einer sogenannten Netzhaut), wie z. B. an *Gentiana nana* Wolf. (Taf. II, Fig. 77) und *Solidago alpina* L. (Taf. II, Fig. 76) oder als „Pflanzenhare“ oder Trichome im engeren Sinne. — Für die Function dieser Gebilde sind diese morphologischen Untersuchungen natürlich ganz gleichgültig. Wichtiges dagegen ist es, zu erfahren, wie diese haarförmigen Gebilde in den Blüten gruppirt sind, und in dieser Beziehung begegnet man einer unersprechlichen Mannigfaltigkeit.

Sehr oft wiederkehrende Bildungen, welche namentlich dazu da sind, den Nectar (weil seltener den Pollen) gegen den unverkalketen Angriff jener Insecten zu bewahren, die zu geringe Körperdimensionen haben, als dass sie bei dem Besuche der Blüten notwendig auch die Narben, beziehungsweise den Pollen berühren könnten, sind die in die Höhe eingeschalteten Gitter und Kransen²⁾. Dieselben sind gewöhnlich

¹⁾ Die haarförmigen Trichome in den Blüten haben meistens die Aufgabe, die Pollenthiere zu einem bestimmten Ziele zu lenken (wie z. B. *Epithymum*, *Thalictrum*), oder den unwillkürlichen Fliegen eine bestimmte Richtung zu geben (*Fragaria*, *Salix*, *Salix*), den Pollen von der Antiserenfläche abzulenken (*Sparganium*), den Pollen anzulocken (häufige und gleichförmige Narben) oder gewisse Insecten abzuhalten, wie z. B. die zu dem, über welche sie zu richten sind, die Blüten gelingende (*Impatiens*, *Salix*) u. s. f. — Manche haarförmige Bildungen können ihrer Function nach auch ähnlich der Antiserenfläche zu wirken, wie z. B. die Kronenbildungen in den Blüten von *Thymus* *argyrea*, jener haarförmigen Bildungen, welche bei der Vertheilung der Früchte und Samen eine Rolle spielen, gar nicht zu gedenken. — Die haarförmigen Trichome an den Stempeln und Laubblättern haben zum Theil die Bedeutung von Schutzmitteln der Blätter gegen unbetreffende Verunstaltung, zum Theile die Bedeutung von Ektogasterien, indem sie durch starke Wasserstrahlung die Condensation des Wasserdampfes, beziehungsweise wirkliche Thaubildung verhindern u. s. f.

²⁾ Diese Kronenbildungen, wie sie insbesondere häufig in den Blüten der Liliaceen vorkommen, dienen auch die Trichome zu einem gewissen Grade in Bezug auf die Blüten, wie man sie beispielsweise im Grunde der Blüten von *Veronica* *lutea* wahrnimmt und die später noch ausführlicher in diesem Capitel besprochen werden sollen, welche höher meistens die Schutzmittel der Nectar gegen Regen und Thau gestalten, eine Bestäubung, die unbetreffend vorzugehen ist. Man könnte, wenn diese Kronen richtig wären, auch nach einem Regen oder Thauüberzug diese Trichome betrachten oder mit Tugden behaupten dürfen, was aber ebenfalls der Fall ist. In der Regel sind diese Trichomebildungen von den Fortschritten zu übersehen, dass sie von Regen und Thauwasser gar nicht getroffen werden können, und solche Blüten, deren Aegide vor dem Regen bei Besuche nach oben hin geöffnet ist (wie z. B. die meisten *Gentiana* Arten), werden um desto mehr zur Zeit unangenehmer Nachschläge erhöht, so dass die Fortschritte von dem Regen und nicht mehr wie ein unbetreffendes Trichom sich darstellt. — In den haarförmigen Bildungen der Liliaceen tritt die dort sich auszeichnende Wasser als Schutzmittel der Blüten gegen unbetreffende Thiere und schützt sich auch in denselben lange Zeit.

1) Diese Kronenbildungen, wie sie insbesondere häufig in den Blüten der Liliaceen vorkommen, dienen auch die Trichome zu einem gewissen Grade in Bezug auf die Blüten, wie man sie beispielsweise im Grunde der Blüten von Veronica lutea wahrnimmt und die später noch ausführlicher in diesem Capitel besprochen werden sollen, welche höher meistens die Schutzmittel der Nectar gegen Regen und Thau gestalten, eine Bestäubung, die unbetreffend vorzugehen ist. Man könnte, wenn diese Kronen richtig wären, auch nach einem Regen oder Thauüberzug diese Trichome betrachten oder mit Tugden behaupten dürfen, was aber ebenfalls der Fall ist. In der Regel sind diese Trichomebildungen von den Fortschritten zu übersehen, dass sie von Regen und Thauwasser gar nicht getroffen werden können, und solche Blüten, deren Aegide vor dem Regen bei Besuche nach oben hin geöffnet ist (wie z. B. die meisten Gentiana Arten), werden um desto mehr zur Zeit unangenehmer Nachschläge erhöht, so dass die Fortschritte von dem Regen und nicht mehr wie ein unbetreffendes Trichom sich darstellt. — In den haarförmigen Bildungen der Liliaceen tritt die dort sich auszeichnende Wasser als Schutzmittel der Blüten gegen unbetreffende Thiere und schützt sich auch in denselben lange Zeit.

zusammensetzt aus geraden eiförmig-bogenen, haarförmigen Trichomen, die von einer ringförmigen Leiste an der Innenwand des röhrenförmigen Corollenhalses ausgehen und mit ihren freien Enden sternförmig gegen die Mitte der Corolla gerichtet sind. So findet man sie z. B. in den Corollen von *Phloxis*, *Lamb.*, *Lonicera*, *Saxif.*, *Asarum* und zahlreich an andern Labialen, dann vieler Scrophulariaceen, namentlich der meisten *Veronica*-Arten, weiterhin an mehreren *Verbascum* und *Asperifolia*; doch weicht die Lage dieser in die Kronenröhre wie ein *Hesperis* eingeschalteten Besemes, und man trifft sie bald nahe dem vorderen Ende des Tubus, wie bei *Veronica officinalis* und *Androsace rosea* (Taf. II, Fig. 48, Längsschnitt der Röhre), so wie bei *Galium germanicum* und *G. sax.* (Taf. II, Fig. 72); bald wieder weiter einwärts gegen den Grund des Tubus an, wie z. B. bei den *Prunella*-Arten, in den Corollen des *Boraginum germanicum* (Taf. III, Fig. 95, Längsschnitt durch die Röhre, Fig. 100 Querschnitt durch die Röhre nahe vor der Blume) und an *Phlox paniculata* (Taf. III, Fig. 101, Längsschnitt durch die ganze Röhre, Fig. 102 Längsschnitt durch den unteren Theil des Tubus). An den Röhren der *Veronica officinalis*, deren Tubus sehr kurz ist, erscheint die Blume an der Mündung des Tubus und doch zugleich ganz nahe über dem durch sie gerichteten Nectar (Taf. III, Fig. 34, Längsschnitt, Fig. 35 vordere Ansicht der Röhre). Meistens ist die Blume nicht von radial gestellten Trichomen gebildet, sondern es gehen die Trichome nur von einer Seite der Corollenwand aus, sind dann aber so lang, dass sie das ganze Lumen des röhrenförmigen Theiles der Corolla verdecken, wie z. B. bei der auf Taf. III, Fig. 51 in der seitlichen Ansicht und in Fig. 52 im Längsschnitt dargestellten Corolla der *Veronica chamaedrys*.

An den Passiflora ist die ganze Krone als eine einfache oder auch doppelt und dreifache Blume ausgebildet, wie z. B. sehr hübsch an dem Durchschnitt der Röhre von *Passiflora Peperillo* auf Taf. III, Fig. 61 zu sehen ist. — Eine sehr merkwürdige Blumentheileitung findet sich endlich bei mehreren Lilien (z. B. *Lilium chalcidicum*) und mehreren Gentianen, namentlich aus den Gattungen *Ophrys* und *Scortia*. Dort wird nämlich der Nectar in der großröhrenigen Ausbuchtung besonderer Epiblastemen der Corolla secretirt und der ringförmige Wall, welcher diese Gruben umgibt, ist in zahlreiche haarförmige Fäden aufgelöst, deren Spitzen zusammenhängen, sich kreuzen und verschlingen und so, einem Käfig vergleichbar, die mit Nectar gefüllten Gruben überdecken. (Taf. II *Scortia peruviana*: Fig. 67 Längsschnitt durch die Röhre; Fig. 68 der untere Theil des Kronenblattes mit den zwei Nectar ausschüttenden Epiblastemen; Fig. 69 Längsschnitt durch eines dieser als Nectarium fungirenden Epiblastemen.) Anfliegende kräftige Insekten, welche von oben her zur Röhre kommen, und beim Nectar-saugen die Narben, beziehungsweise die Pollenschäkel berühren, verlegen ihren Hauf zwischen die Röhre und die Nectargrube umgebenden Gütern einzufliegen, kleineren von

Die hochförmig gefüllten Röhren oder können gegen die Anflugfliegen mit Wasser aus vielen Vertiefungen gesaugt sein, und sind es auch in der That in der mannigfaltigen Weise. (Vergl. A. Kerner: Schmetterlinge des Pollens gegen die Nektarblätter vorzüglicher Blüten und Schmetterlinge.) Wo ein Insekten Nektar nicht vorhanden ist, wie z. B. in den Röhren junger *Scortia* und *Urtica*, die auch der Fall der *Scortia* über *Agrostis* nicht selten, und auch nicht selten- oder dreifach, so ist ein Nektar nach Überfliegen. Der in einer kleinen Nektarblüte eingeschlossene Nektar höher Röhren wird durch Wassertröpfchen nicht weggesaugt und auch nicht verflücht, sondern die Tröpfe der *Scortia* und *Thymus* laufen über die glänzende mit Nektar überzogene Fläche wie über eine gefüllte Flöte etc.

unter und von der Seite her anwachsenden Thieren, welche die Antheren und Narben nicht umgiren würden, ist der Keim zum Nectar durch das Gitter verhohlet. — In den Blüthen der Malvaceen wird der Nectar in kleinen Ausbühlungen in den Commissuren der an der Basis zusammenhängenden Fäden secretirt und da jedes eine dem jede dieser kleinen Nectargruben mit einer Haube aus kleinen radial gestellten Trichomen verhohlet. (Vergl. Taf. III, Fig. 108: Malva rotundifolia, Querschnitt durch die Corolle nahe der Basis der Blüthe.)

Auch von den Theilen des Androeceums gehen oftmals solche Keime und Gitter aus. So z. B. ist der untere Theil der Filamente von *Myopopylon patense* (Taf. III, Fig. 109, Längsschnitt durch die Blüthe) mit einem gerichteten Trichomen besetzt, welche über den außerordentlichen Träger der Ovarien ein Gitter spannen. Eine ähnliche Bildung findet man auch an *Myopop. arifolia*, wo die Trichome zwar sehr kurz sind, aber dafür die Basis der Filamente knotig verdickt ist. Oft sind auch die Seitenränder des freien, wie die Narben einer Tanne an die nectarförmige Stelle im Kreis herumstehenden Filamente an ihren Seitenrändern mit horizontal absteigenden, parallelen Trichomen besetzt und es entstehen auf diese Weise kleine Haubenbildungen, welche die Spitze zwischen je zwei nebeneinander stehenden außenaufwärtigen Filamenten anfallen. Man findet dies insbesondere in jenen Fällen, wo auch die Antheren an dem Verwickeln der Nectarhöhle theilnehmen und wo diese, zusammenhängend und mit ihren Seitenrändern zusammenwachsend, einen mit der Spitze nach außen gerichteten, auf die Filamente aufgesetzten Hohlkegel im Innern der Blüthe bilden, wie z. B. an *Fumaria cypripes* (Taf. III, Fig. 110, Längsschnitt durch die Blüthe; Fig. 111 Querschnitt durch den Kreis der Narben, an den Blüthen mit Trichomen besetzten Filamenten). Auch an dem Androeceum der *Synanthemon* und *Campanulaceen* wird diese Bildung nicht selten beobachtet und ich habe es versucht, dieselbe auf Taf. III, Fig. 112 an dem Längsschnitt einer Blüthe von *Cleome spinosa* sehen und auf Taf. III, Fig. 89 durch die Darstellung eines einzelnen Pollenblattes mit stark verbreiteter und ausgeblühter Basis aus der Blüthe von *Campanula* herbei zu illustriren.

Eine sehr seltene, von dem Gynoeceum ausgehende Keimbildung ist endlich an *Mentha piperita* L. ausgebildet. Hier findet sich nämlich unter dem Wulste, welcher am Ende des Griffels die grubenförmige Narbe umwallt, ein Kranz von Trichomen, welche radial absteigend, mit ihrem freien Ende bis an den Kronenblättern reichen und so ein ringförmiges Trichom-Diaphragma bilden. (Taf. I, Fig. 13, Längsschnitt des vorderen Theiles der Blüthe; Fig. 14 Ansicht des Griffelendes von oben.)

In vielen Fällen sind es nicht Keimbildungen, die heissen nicht Keime von knapp nebeneinander liegenden gemauerten Haaren, haar- oder stachelnartigen Gewebbildungen — sondern Trichom-Dickichten, unregelmäßige Convolute von weichen Trichomen, welche Filamente und Haarpfropfen ähnlich, die röhrenförmigen und trichterförmigen Zugänge zum Blüthenrande so verstopfen, dass dadurch wohl schwächeren, kleineren und kurzhaarigen, nicht aber auch stärkeren, grösseren und langgestaltigen Thieren das Eindringen an dem hinter den Trichom-Dickichten liegenden Raumen der Blüthe verwehrt wird. — Auch diese Gebilde finden sich theils an der Innenwand des Perianthiums, theils an dem Androeceum und endlich auch wieder an dem Gynoeceum, oft auch an mehreren dieser Blüthenkreise zugleich angebracht. — Die Innenwand der Corolle von *Magnolia officinalis* (Taf. II,

Fig. 78, Längsschnitt durch die Blüte), von *Ipomoea*, *Thymus*, *Calceola alpestris*, *Pandorea*, *Boucardia* und *P. Agria*, *Primula minima*, *Leucocorymbus*, *Arctostaphylos alpina* und *A. Uva ursi* (Taf. III, Fig. 118, Längsschnitt durch die Blüte), *Geranium palustre* und noch vielen anderen, die entweder gänzlich oder an unterer vorangeter Theile über der Nectarhöhle mit einem kesselförmigen Gewirre von Trichomen besetzt, an *Geranium alpinum*, *Diadelphum stratum* und *R. ferrugineum*, *Linaria nigra*, *L. spicata* und *L. alpina* (Taf. III, Fig. 84, Längsschnitt durch die Blüte) ist die Cavella theilweise mit Trichomen besetzt, welche sich mit jenen, die von den Filamenten ausgehen, zu einem die Nectargrube verfallenden Dächlein verbinden. — In vielen Fällen ist die Innenfläche der Cavelle glatt und es ist nur die Basis der Filamente mit Trichom-Dickichten besetzt, welche sich von die Nectarhöhle lagern, wie z. B. an *Lycium barbarum*, *Atriplex Palliana*, *Spergulus violaceus* und *Polygonum aviculare*. An *Urtica stans* (Taf. III, Fig. 85, Längsschnitt durch die Blüte) ist die Basis jedes Filamentes, wie in einem weissen Pels gefüllt und es bilden die fünf pelzigen Trichom-Cavellen zusammen einen fassförmigen Pfropf, der die glückliche Cavelle in eine kleine acceßförmige und wocder die Pollenblätter und Narben beherbergende Kammer theilt. — In den Blüten der Tulpe abwärts (Taf. III, Fig. 95, die Basis des Ovariums, ein einzelnes Pollenblatt und der untere Theil eines quer durchgeschnittenen Perigonblatts) wandert die Basis der Pollenblätter ähnlich wie bei den Geranium-Arten Nectar ab. Jedes Pollenblatt ist zu untere an der dem Perigonblatt zusehenden Seite ausgehöhlt und diese Ausbuchtung ist mit Nectar erfüllt. Diese Nectargrube wird aber durch ein Trichom-Cavellat, welches von dem Filamente ausgeht und dicht über der Nectargrube entspringt, vollständig verfallt, und ein Saum, welches diesen Nectar gewinnen will, muss unter dem Trichom-Cavellat sich hindringen und das ganze Pollenblatt etwas auspolieren. — An *Morobium prostratum* und *Daphne blagayana* (Taf. III, Fig. 112, Längsschnitt durch den unteren Theil der Hochblätter), ist es das Gynaceum, und zwar das Ovarium, welches ein Dächlein von Trichomen trägt, das bis zur Innenwand des Perigons reicht und so den Nectar, welcher den Nectargrund erfüllt, gegen unehrliche Gäste absperrt. — In den Blüten der Ficus dertoria (Taf. III, Fig. 104, Längsschnitt durch den unteren Theil der Blüte; Fig. 105 ein einzelnes Pollenblatt; Fig. 107 der Griffel) sind die Scheitel der Pollenblätter abwärts wie der Scheitel des schalenförmigen Griffelkopfes mit Trichombesetzungen besetzt, die gegenseitig ineinander greifen und dadurch einen Verschluss der Kronröhre herstellen, der ganz den Eindruck macht, als hätte man einen Pfropfen aus Baumwolle in die Mündung der Kronröhre eingefügt. — Eine der abweichendsten hier noch zu erwähnenden Bildungen findet sich in den Blüten von *Cestrosia squarrosa* und *C. rubra*. Hier ist nämlich die 12 Lin. lange und kaum 1 Lin. dicke Röhre der Cavelle durch ein kesselförmiges Diaphragma der ganzen Länge nach in zwei Abtheilungen getheilt, von welchen die obere gegen den fassförmigen Griffel abwärts verfallt, während die obere weisse untere nach rückwärts zu in eine sackförmige Verlängerung ausläuft, in welcher Nectar angesamlet wird (Vergl. Taf. III, Fig. 97, Längsschnitt durch die Blüte von *Cestrosia rubra*; Fig. 98, Querschnitt). Diese untere Abtheilung ist nun von der vorderen Mündung bis zu dem unteren schließenden Saum ganz dicht mit Trichomen besetzt, welche wohl die Einführung eines Insectes gestatten, während Insecten aber (die stieligen Massenfliegen ausgenommen) das Einwärtsdringen bis zum Nectar unmöglich machen.

*Handlung von L.
 für T. infertile auf
 1 Hand nicht*

Dass alle diese Bildungen des Nectars gegen jene neoterachende Thiere schützen, deren Körperdimensionen so gering sind, als dass bei ihrer Klarheit zum Hühnergrunde notwendig auch Pollen, beziehungsweise die Narbe gestreift werden müsste, zeigen recht eigenscheinlich die Corollen jener Labiaten, deren Filamente und Griffel so verlängert sind, dass die Pollenbehälter und Narben verhältnissmässig ziemlich weit vor die Oberlippe zu liegen kommen (*Origanum, Thymum, Mentha, Lycopodium*). Nur von der Seite her stehende Insecten werden beim Saugen des Nectars an die vor der Hühnergarter postere Pollenbehälter, respective Narben anstreifen; während von unten her aufsteigende Insecten, deren Körperdurchmesser 1-3 Lin. nicht übersteigt, über die Unterlippe zwischen und unter den Filamenten und dem Griffel, also hinter den Pollenbehältern und Narben in die Corolle einschlüpfen und dort den Nectar gewinnen könnten, ohne dass sie dabei Pollen abstreifen und Narben belügen würden. Dieses Einkriechen zum Hühnergrunde und diese für die Blüthe unvortheilhafte Entwendung des Nectars wird aber eben durch das dicke Filum von haarförmigen Trichomen verhindert, mit welchem die innere Seite der Corolle aller durch weit vortragende Pollenblätter und weit vortretenden Griffel ausgezeichneten Labiaten besetzt ist.

Ausserordentlich mannigfaltig sind aber auch jene Haaren und Trichom-Dickichte in, an und um die Blüthe ausgebildet, welche nicht wie die bisher aufgeführten, unterirdischen Gitter des Saugens zum Hühnergrunde geordnet vorstellen und die Gewinnung des Nectars demselben unmöglich machen, sondern nur gewisse Stellen der Blüthe vor dem Contacte und den Angriffen der nachkommenden besuchenden Thiere schützen, und letztere nöthigen, bei ihrem Besuche einen ihnen bestimmt vorgeschriebenen Weg einzuschlagen. — Auch diese Ausbildungen, welche ich im vorhergehenden Abschnitte Wegweiser genannt habe, finden sich bald am Gynaceum und Androeceum, bald am Perianthium, bald an den Antheilblättern und andern Umhüllungen der Blüthe.

Zu den bekanntesten gehören vielleicht jene sonderbaren Gebilde, welche sich in den Blüthen der *Passiflora palmaris* zwischen den Pollenblättern und den Blättern der Corolle eingeschaltet finden, und die gewöhnlich als Nectarien bezeichnet werden. In der That sind sie auch Nectarien, indem sie nämlich in zwei kleinen länglichen Ausbühlungen an der innersten Nectar absondern. Dieser Nectar ist aber nur von einer, nämlich von der dem Ovarium zugewendeten Seite zugänglich, und die Insecten, welche ihn von dieser Seite gewinnen, müssen sich dem Centrum der Blüthe in Berührung kommen; wo im ersten Stadium der Anthese der Pollen, in späteren Stadium die belagungsfähige Narbe exponirt ist. Insecten, welche den Nectar saugen, stoßen sie über die Mündung der Blüthe hinaus, stoßen auch unverweillich bald die Pollenblätter, bald die Narbe und werden, indem sie von Blüthe zu Blüthe, von Stock zu Stock schwärmen, Allergien veranlassen. — Wie aber verhalten sich die Insecten, welche auf dem Rande der Perianthien antreffen? Wenn sie sich vom Rande des schalenförmig ausgebreiteten Perianthiums gegen die Nectarien bewegen, so finden sie darüber sogleich eine Schwärze in Form eines Gitters, welches von haarförmigen, strahlenförmig von jedem Nectarium ausgehenden Fäden gebildet wird. (Vergl. Taf. III, Fig. 82, Längsschnitt durch die Blüthe; Fig. 84 ein einzelnes Nectarium von der dem Ovarium zugewendeten Seite aus gesehen.) Dieses Gitter ist aber nicht unüberwindlich, die haarförmigen, die Gitter bildenden Fäden werden nämlich keinen Klebstoff ab, und endigen auch nicht mit einer stehenden Spitze, sondern sind durch ein kegelförmiges gelbes Köpfchen abgeschlossen. Die vom

Rande des Perianthiums herabströmenden Insecten stocklettern darin diese Güter mit Leichtigkeit und ohne jedesdem Nachtheil, und gelangen so an die dem Ovarium zugewendete Seite des Nectariums (Fig. 84), wo sie eben das finden, was sie suchen, nämlich den Nectar. Aber bei dem Ueberklettern des Güters nähern sie sich auch unversehentlich so sehr der Mitte der Blüthe, dass sie dort einen Fallstrich oder die Falle streifen. Wenn auch auf einem Umwege, gelangen demnach die an den Rand des Perianthiums anfliegenden Insecten schließlich doch zu derselben Einfalle, welche die schon in diesem Anfange über die Mitte der Blüthe auf den Nectar loswandernden Insecten gewährt haben.

Nahem dieselbe Falle spielen die langen dünnen, hin- und hergehobenen haarförmigen Trichome, welche sich vom Rande und von der Innenseite der Corollaöffnung in das Innere der Glöcke von *Campanula barbata* einschließen und dieser Glöckchenblüthe den Namen „Nartig“ eingetragen haben. — Man würde kein neues Aehnliche dieser die Mündung der Glöcke wie ein Güter oder Netz überspannendes Bildnis glauben, sie sei dazu da, die an den Rand des Perianthiums anfliegenden Insecten, deren Körperdimensionen so gering sind, als dass sie beim Vordringen zum Nektar Grunde auch die mittelständigen Narben und den am Gefäß aufgelagerten Pollen streifen könnten, von Einwickelungen des nectarführenden Nektargrundes abzuhalten. Das ist aber keineswegs der Fall; denn abgesehen davon, dass der Nectar im Nektargrunde gegen unehrliche Gäste auf eine ganz andere, im nächsten Abschnitte zu erläuternde Weise geschützt ist, kann man sich auch durch die Beobachtung des Blüthenbesuches in der freien Natur leicht überzeugen, dass die langen Trichome, welche die Apertur der Corolle verziehen, für die an den Rand der Blüthenkrone angelegenen Insecten keine Schutzwehre bilden; man kann vielmehr sehen, wie die dort angelockten Thiere über das Güterwerk hin zu dem inneren freien Rande der das Güterwerk bildenden Trichome hinklettern. Diese Spinnen erstrecken sich aber bis zu dem Gefäßende in der Mitte der Apertur, beziehungsweise hin zu dessen drei spreizenden oder zurückgewolten Narben. (Vgl. Taf. III, Fig. 85, Längsschnitt durch die Blüthe.) Die Insecten setzen sich regellos von den Pollen des Trichters auf diese Narben über, um dann weiterhin zum Nektargrunde vorzudringen; sie berühren demnach das Güterwerk ganz so wie eine Brücke und werden auf dem Umwege über diese Brücke schließlich zu derselben Rückfalle hingelötet, welche die anfliegenden Hummeln gleich im Beginn erleiden. Es wird durch sie auch derselbe Erfolg erreicht, welcher durch den Besuch der zuletzt genannten drei auf das Centrum anfliegenden Thiere herbeigeführt wird, und ich sah, dass selbst kleine auf die Spitze der Corolle angelegene Käferchen (*Anobium Serici* Oyll., *Meliponae annua* Fabr.), auf dem beschriebenen Umwege zum Centrum der Blüthe hingelötet die Belohnung der Narben mit Pollen verkalten, den sie von anderen Blüthen der gleichen Art mitgebracht hatten¹⁾.

Auch die Franse, in welche die seitlichen verreckelten Ränder der drei unteren Petalen der *Tropaeum*-Arten umschliessen sind, bilden eine Franse, welche die auf den Rand der Petalen anfliegenden kleineren Insecten stocklettern müssen, wenn sie zum Nectar gelangen wollen. Dient man sich diese Franse weg, so würden z. B. Insecten von nur 2½ Mm. Leibesdurchmesser, vom Rande der drei unteren Petalen des *Tropaeum*

¹⁾ Dass Käferchen vermöchten zwar im Nektargrunde Futter zu gewinnen, was ihnen aber in Folge der Schutzwehre, die sich dort über den Nectar zieht und die im nächsten Abschnitte erwähnt werden wird nicht gelang. Sie begnügen sich vielmehr, über das Gefäß zurückzuwandern, um den dort abgelagerten Pollen.

wegen herkommend, zwischen den Filamenten und dem Griffel nur neectarführenden Kelch-
ausnehmung im Blüten Grunde schlüpfen können, ohne die Pollenbehälter, beziehungsweise
die Narbe zu streifen. Bei dem Ueberklettern der Ranne aber, welche aus 4 Lin. langen und
nur 2-3 Lin. von einander entfernt stehendes, zudem sich theilweise kreuzendes Franzen
gebildet wird, ist es unvermeidlich, dass die Insecten die dicht hinter der Ranne liegen-
den Pollenbehälter, beziehungsweise die Narbe berühren. — Auch *Gastonia ciliata*, *Tal-
linia grandiflora* und *Cypripes platyneura* zeigen solche aus Franzen gebildete Rannen und
Güter, welche den auf die Aussensseite der Corolle gekommenen Insecten kein absonder-
liches Hindernis bilden, wenn sie zum neectarführenden Blüten Grunde gelangen wollen, sondern
ihnen nur als Wegweiser oder als Brücken dienen, über welche sie schließlich zu jener
Einfuhrstelle hingeleitet werden, bei deren Bestimmung eine Berührung des Pollens,
respective der Narben unvermeidlich ist¹⁾. Eine Schilderung dieser drei Blüten und
des Bauzeichens derselben durch Insecten würde übrigens der Hauptsache nach nur eine
Wiederholung des schon Geagogen sein, und ich glaube statt einer ausführlichen Dar-
stellung in Worten auf die Tafeln verweisen zu können, auf welchen ich diese drei
Blütenformen abgebildet habe, nämlich *Gastonia ciliata* auf Taf. II, Fig. 44; *Tal-
linia grandiflora* auf Taf. II, Fig. 13 und *Cypripes platyneura* auf Taf. III, Fig. 82. Es wäre
vielleicht nur das eine in Betreff der Blüthe von *Gastonia ciliata* und *Tal-
linia grandiflora* zu bemerken, dass beim Fehlen der Güter, welche durch die verflochtenen Ränder der
Corollenblätter gebildet werden, die auf die Aussensseite des Perianthiums angelegenen
Insecten durch die zwischen den Petalen klaffenden Spalte zum neectarführenden Blüten-
grunde gelangen können, ohne dabei die Antheren, beziehungsweise die Narben zu
streifen, und dass insoweit der Verschluss dieser Spalte durch das Gitterwerk der Franzen
ein wichtiges Schutzmittel des Nectars ist. Wenn die Insecten über das Gitter klettern
und durch die centrale Einbuchtung in den Linnaragen der Röhre kommen, müssen sie auch
notwendig die Narben, respective den Pollen berühren²⁾.

In diesem zuletzt besprochenen Falle ist die Corolle, in vielen anderen
Fällen dagegen ist der Kelch am Rande in Franzen aufgelöst oder mit haar-
förmigen Trichomen besetzt, welche kleinen Insecten den Zugang zum Nectar
durch Hinterröhren verschären und sie anweisen, den Hauptzugang zu wählen,
an dessen Mündung Antheren und Narben entsprechend positionirt sind. Ich wähle
abstrahirt eine recht unehelbare kleine Blüthe als Beispiel für diese sehr häufig vor-
kommende Ausbildung, nämlich jene des *Alchemilla calycina*, deren Ansicht von oben auf
Taf. I, Fig. 40 dargestellt ist. Die Blätter des Kelches sind durch tiefe, fast bis zum
Grunde reichende Spalte getrennt, und da die Nägel der Corollenblätter, welche vor
dieser Spalte stehen, nur einen unvollständigen Verschluss derselben bilden, so können
an die Stängel angelegene, so wie vom Boden her aufgekrochene sehr kleine Insecten
durch diese seitlichen Spalte den Nectar des Blüten Grunde gewinnen. Die haarförmigen
Trichome, welche von der concaven Rückseite der Kelchblätter ausgehen und sich vielfach
kreuzen, bilden aber ein Gitterwerk, welches sich vor die Spalte stellt und dessen freie

¹⁾ Dass alle diese Blüten Schöpen sind, braucht wohl kaum erwähnt zu werden.

²⁾ In den Blüthen der *Gastonia ciliata* sah ich sogar die kleine Käferchen *Meligethes* wohl durch diese
Rannen zu dem centralen Eingang in die Blüthe, beziehungsweise zu der dort befindlichen Narbe hingeleitet,
eine Belagerung veranstalten.

Enden die Petalen umgiren. Insekten, welche einmal dahin gelangt sind, suchen das Haargewebe auch nicht zu durchdringen, um durch die dahinter befindlichen Spalte zum Blüthengrund zu gelangen, sondern sie benutzen die Trichome als Brücke, um zunächst auf die Platte der Petalen zu kommen und von da durch die mittlere Apertur der Blüthe den Nectar zu gewinnen.

Dass auch Hüllblätter, welche in feine gitterförmig sich kreuzende Franzen aufgelöst oder mit haarförmigen Trichomen besetzt sind, den vor ihnen unerschlossenen Blüthen und Blüthengruppen in der oben erörterten Weise zum Vortheile gereichen und die auf das Anthodium angefliegene kleinen Insekten auf jenen Weg weisen, auf welchen sie den Blüthen willkommen Gäste sind, wurde bereits früher erwähnt. Es finden sich derlei wegweisende Hüllen bei Pflanzenarten der verschiedensten Stämme, und ich nenne hier auch nur einige der auffallendsten Beispiele aus den verschiedensten Familien, nämlich die kammförmige Umhüllung der Blüthen von *Lagotis comata* (Umbelliferae), von *Nyctala demissa* (Ranunculaceae), die gitterförmige Umhüllung der Blüthen von *Chama lactinea* (Labiatae), jene des *Alnus incana angustifolia* Gmel. (Scrophulariaceae) und das perückenförmige Anthodium der *Centaurea Pseudophrygia* C. A. Meyer (Synantheraea), welches letztere ich auf Taf. I, Fig. 17 abgebildet habe.

Zum Schluss möchte ich hier noch bemerken, dass den haarförmigen Trichomen, welche sich an den Stengeln und Laubblättern finden, zwar vorwiegend Functionen zukommen, welche zu den die Blüthen besuchenden Thieren in keiner directen Beziehung stehen, dass es aber doch ausweifelhafte Fälle gibt, in welchen auch diese Trichombildungen das Aufkriechen flügelloser Thiere zu den Blüthen unmöglich machen. Als solche Fälle sind insbesondere jene anzusehen, wo die Trichome, ähnlich wie die Fäden eines Spinnengewebes Stengel und Blätter überziehen. Die mit solchen Geweben überzogenen grundständigen Rosetten, Stengel und stehende Stengelblätter des *Sempervivum arachnoideum* L. und der mit diesem nächst verwandten Arten, so wie die ähnlichen Bildungen an den Laubblättern und Stengeln vieler Synantheraea, die sich dann oft bis zu dem Anthodium fortsetzen (z. B. *Cirsium crispiflorum*) können als Beispiele dienen. Derlei Trichome bilden für viele flügellose kleine Thiere ein unüberwindbares Hindernis des Fortkommens; manche dieser kleinen Thiere verhängen und verstricken sich in dem Gewebe aus Fäden ganz ähnlich wie in den Fäden eines Spinnnetzes und vertragen sich aus demselben auch nicht mehr zu befreien.

6. Behinderung des Zuganges zu den Blüthen durch Krümmung, Verbreiterung und Anhäufung einzelner Theile der Pflanze, insbesondere einzelner Blüthentheile.

Wenn die Blüthen in ihrer Tiefe reichlichen Nectar bergen und dieser Nectar gegen unehrliche Gäste nicht durch die im vorhergehenden Abschnitte behandelten haarförmigen Gebilde geschützt ist, kann man fast zweifellos darauf rechnen, dass ein solcher Schutz durch eigenthümliche Stellung und Ausbildung einzelner Blüthentheile hergestellt erscheint. Der Hauptsache nach laufen dann aber diese Ausbildungen auf Krümmung, Verbreiterung und Anhäufung der Blüthentheile hinaus,

und es entsteht durch dieses Einströmen, Höhren, Puckeln, Ausweichungen und Kammern in einer so grossen Mannigfaltigkeit, dass es singulärmasse schwierig wird, dieselben übersichtlich darzustellen.

In zweckmässiger Weise lassen sie sich vielleicht in zwei Gruppen theilen, von denen die eine jene Ausbildungen umfasst, durch welche der Nectar ringraum vollständig überdeckt, also förmlich eingekapselt wird, und in welche, bei welchen der Zugang zwar verengt erscheint, aber doch immer noch eine freie Oeffnung bleibt, durch welche die Thiere ihre Nahrungsmenge einzuführen im Stande sind.

Im ersten Falle werden also ringraum abgeschlossene Höhlungen gebildet, zu welchen die Insecten nur gelangen können, indem sie die gekrümmten, überwallenden oder verbleibenden und dicht zusammenrückenden Theile emporheben oder auseinander drängen. Obgleich diese Theile elastisch biegen sind, setzt ein solches Auseinanderdrängen doch immer einen heftigen Ausstoss und eine gewisse Kraft des Thieres voraus, und kleineren schwächeren Thieren ist daher der Zutritt zu solchen ringraum abgeschlossenen Höhlräumen in der Regel gänzlich verwehrt. — Es ist auch der Zusammenhang der Gewebe und Kraft der Blüthenbecher mit dem Mechanismus, den die besuchte Blüthe repräsentirt, leicht erkennbar, und man kann als allgemeine Regel gelten lassen, dass jene Thiere, deren Körperdimensionen so klein sind, als dass sie bei dem Einfahren in die Blüthe vollkommen die Narbe, beziehungsweise den Pollen streifen müssen, auch nicht die Kraft haben, diejenigen Theile, aus welchen die Nectarhöhle gebildet ist, auseinanderzudrängen. — Die Wände, welche die Nectarhöhle umschliessen, sind entweder Theile des in der mannigfaltigsten Weise verkürzten Perianthiums oder Theile des Androeceums und Gynoeceums; nicht selten helfen auch mehrere Theile, die verschiedenen Blüthenkreisen angehören, zusammen, die Höhlung zu bilden.

Zu den bekanntesten bisher zu schildernden Ausbildungen gehören neben den Blüthen von *Cypripedium*, *Amorpha* und *Dryas* viele sogenannte markirte Corollen, namentlich jene von *Androsace* und einer Unzahl von *Linaria*-Arten, von welcher letzteren ich jene der *Linaria spheca* auf Taf. II, Fig. 41 abgebildet habe. Die Unterlippe der Corolle ist bei diesem Pflanzen stark verbogen und zeigt eine buckelförmige Wölbung, deren Convexität jenseit an die Oberlippe anlagte, so dass also der Zugang zum Blüthenrande ganz abgeschlossen ist. Das Einfahren so dem in der Ausnehmung des Blüthenrandes aufgethanen Nectars ist nur dadurch möglich, dass durch Stoss, Druck und Zug des an die Unterlippe anfliegenden Insectes diese Unterlippe herabgezogen wird.

Manchmal sind es Epitheliume, Emergenzen der Corolle, welche eine löcherförmige Gestalt annehmen und dem Blüthenrand überdachen, so dass ein Insect, welches seinen Rüssel an der nectarführenden Höhlung einsticheln will, gezwungen diese dicht aneinander schliessenden löcherförmigen Bildungen auseinanderzudrängen muss, wie dies z. B. an der auf Taf. II, Fig. 69 im Längsschnitte abgebildeten Blüthe des *Opuntia* pinnis der Fall ist. Oder es sind auch nur schuppenförmige oder klappförmige Bildungen, welche von der Corolle hangend und in dem Innenraum vorragend, Hensen gleichsam in zwei Stockwerke theilen, von welchen das eine hinter dem aus dem Schleppe gebildeten Diaphragma gelagert dem Nectar enthält, wie z. B. bei *Androsace coracea* und bei *Sedum album* (Taf. II, Fig. 75, Längsschnitt durch die Blüthe).

Blüthe eigenthümlich sind auch die neotariführenden durch einen Deckel geschlossenen Kämme, welche sich in den Corollenblättern der *Nyctala*-Arten ausgebildet haben. (Vergl. Taf. III, Fig. 71, welche Ansicht eines solchen Kamms von *Nyctala* oben L.; Fig. 72 Längsschnitt durch denselben Kamm; Fig. 73 Ansicht eines Corollenblattes der *Nyctala* unten L. von oben; Fig. 80 Ansicht desselben Kamms nach Entfernung der deckelförmigen Emergenz.) Jedes Blatt der Corolla erscheint hier grubig ausgehöhlt und es scheidet sich aus dem die Grube bildenden Gewebe reichlich Nectar ab. Vor der Grube befinden sich zwei eigenthümliche divergirende Fortsätze, gegen die Basis es ist dagegen das Blatt stielartig verschmälert, so dass das ganze Gebilde ein hohlförmiges Aussehen erhält. Dort wo der Stiel in die Nectargrube übergeht, befindet sich aber eine Emergenz, welche sich als Deckel über die ganze Nectargrube legt und dieselbe vollständig abschließt. Der Nectar kann dann auch nur von Thieren gewonnen werden, welche die Kraft haben, diesen Deckel anzuheben. Von unten her aufgeschobene Anthesen sind sehr häufig zu bemerken in die Nectargrube einzudringen; unsere Hautflügelner dagegen vermögen den Deckel mit Leichtigkeit anzuheben; sie haben aber auch eine Grasse, die häufige sie bei dem Besuche der Blüten und bei dem Verdringen in den neotariführenden ausgebildeten Corollenblättern die über diesen liegenden Narben, respective Anthesen anzuheben können.

Sehr häufig kommt es aber vor, dass Theile des Androeceums den neotariführenden Blüthengrund überdecken und so zur Bildung einer ringförmig geschlossenen Hülse beitragen, in welche einzudringen nur kräftigere Thiere möglich ist. Diese Überdeckung wird entweder durch die grossen sich aneinander legenden und starr mit der Spitze nach aussen schweben Hohlkegel bildenden Anthesen oder durch die kleinen, oft büschelig vertheilten Filamente, oder endlich dadurch in Stände gebracht, dass sich die Pollenblätter in mehreren Reihen übereinanderlegen. — Für den ersten Fall liefern *Bomarea*, *Opuntia*, *Datura*, so wie viele Solanaceen, Agnifellen und Eriken albekannte Beispiele. Durch die Filamente wird die Überdeckung der grossen Nectarkübel in den Blüten von *Bimacranth* und *Stachys* hervorgerufen. Am häufigsten trifft man die Überdeckung der Nectarkübel durch die an der Basis büschelig vertheilten Filamente, wie namentlich an den Blüten von *Myrtaceen* und *Compositen*-Arten, an *Strandia pycnantha* und *Epithema angustifolium*, von welcher letzteren Fig. 84 auf Taf. III einen Längsschnitt durch die Nectarkübel zeigt. Die Filamente sind gegen die Basis etwas verbreitert und schliessen mit ihren Seitenrändern dicht an einander, nach vorne schwingen sie sich mit ihrem verschmälerten Theile stielartig an den Griffel an, und bilden so zusammengekommen einen Hohlkegel, der sich über den im Blüthen Grunde befindlichen neotaribehaltenden, düpförmigen Discus anspannt. — Ganz ähnlich wie bei *Epithema angustifolium* ist auch der Bau der Nectarkübel bei *Compositen* *perfoliata*, *C. pyramidalis*, *C. majoris*, *C. spinea*, *C. Trachelium*, *C. capense* und *C. Serotina*, von welcher letzteren Pflanze die Fig. 85 auf Taf. III den Längsschnitt durch eine Blüthe und Fig. 86 ein einzelnes Pollenblatt (von der dem Griffel angewandten Seite aus gesehen), darstellt. Auch hier sind die Filamente gegen die Basis sehr verbreitert, gewöhnlich gleichzeitig stark gekrümmt und so klappen- oder schuppenförmigen Lamellen ausgebildet, welche mit ihrer concaven Innenseite den neotaribehaltenden Discus der Blüthenkrone überwölben. In der Regel schliessen diese verbreiterten Träger der Pollenblätter auch dicht aneinander, und ein Insect, welches Nectar gewinnen

will, muss die Kraft haben, diese ziemlich festen Schuppen auseinanderzudrängen. Auch sind diese Ränder manchmal mit einem Trichombesatz versehen, wodurch der Verschluss noch vervollständigt wird¹⁾.

Durch Häufung der Pollenblätter wird die Einkapselung des saftführenden Blüthengrundes bei zahlreichen Monocotyledonen und Dicotylen, namentlich bei *Osmunda* und *Manihot*, dass bei einigen Rosaceen und Amygdaleen (*Dryas*, *Potentilla*, *Saxif.*, *Prunus*) bewirkt. — In der Blüthe der *Manihot glaberrima*, deren Längsschnitt auf Taf. III, Fig. 87 zu sehen ist, entspringen am oberen Rande des saftabsondernden röhrenförmigen Blüthenhohles zahlreiche Pollenblätter, deren Filamente sich dicht aufeinander legen und sich in der oberen Hälfte sämtlich nach einwärts krümmen, so dass dadurch ein förmliches nur schwierig zu durchdringendes Gewölbe entsteht, durch dessen Mittelpunkt der Griffel durchgesteckt erscheint. Eine ähnliche Bildung zeigt *Stemella microstela* Ram., deren Blüthe im Längsschnitt auf Taf. III, Fig. 86 dargestellt ist; doch bilden da die am oberen Rande des bestäubförmigen saftabsondernden Blüthenhohles entspringenden Filamente nicht mehrere, sondern nur eine Reihe, sind linear und liegen mit ihren Enden ganz dicht aneinander; auch ragen die Griffel nicht über das aus den Pollenblättern gebildete Gewölbe hinaus und der Verschluss des Gewölbschloßes wird durch die dicht zusammengebrängten Pollenblätter gebildet.

In sehr eigenthümlicher Weise wird der Verschluss der Nectarhöhle durch Häufung der Pollenblätter bei den alpinen weisblühenden Ranunculaceen gebildet. (Ich wähle als Beispiel *Ranunculus glacialis* L., von welchem auf Taf. I, Fig. 21 der Längsschnitt durch die ganze Blüthe; Fig. 22 ein einzelnes Corollenblatt von oben gesehen und Fig. 23 ein solches der Länge nach durchschnittenen Corollenblatt von der Seite dargestellt ist.) Der Nectar wird hier in einem kleinen Grübchen auf der oberen Seite der Corollenblätter und zwar dicht über dem dicken Nagel, in welchem die runde Flatte des Blattes eingeschweift ist, abgemessert. Vor diesem nectarabsondernden Grübchen befindet sich eine schuppenartige Emergenz, welche unter einem Winkel von 40—50 Grad von der Ebene der Corollenblätter emporsteht. Auf und neben diese Schuppe nun kommen die zahlreichen, in mehreren Kreisen dicht übereinanderstehenden und von der Mitte der Blüthe radialförmig auslaufenden Pollenblätter mit ihren Filamenten zu liegen und es wird so an der Basis jedes Corollenblattes eine kleine Nectarhöhle gebildet, zu welcher Insekten nur gelangen können, wenn sie die Kraft haben, die aufliegenden Filamente empor oder die Schuppe nach abwärts zu drücken.

Es ist demnach hier nicht nur eine Nectarhöhle, sondern es sind obenoviele Nectarhöhlen ausgebildet, als Petalen vorhanden sind. — In den Blüthen mehrerer anderen Ranunculaceen, namentlich einiger großblüthigen *Clematis*- und *Atropa*-Arten, ist die Zahl der gestülpten Nectarhöhlen noch bedeutend geringer und es finden sich in diesen Blüthen fast obenoviele als Pollenblätter vorhanden sind. Bei *Atropa alpina* L. zum Beispiele, von welcher ich auf Taf. I, Fig. 14 einen Längsschnitt durch die Blüthe in natürlicher Grösse; in Fig. 15 ein einzelnes Pollenblatt (zweimal vergrößert) und in Fig. 16 mehrere hintereinander stehende sich deckende Pollenblätter (zweimal vergrößert)

¹⁾ In den Blüthen einiger Compositaceen dagegen, so z. B. in jenen der *Composita patula* ist das Gewölbe, welches die verkrüppelten Theile der Filamente über das nectarabsondernde Blüthenhohle bilden, nicht ganz geschlossen; die Filamente liegen mit ihren Enden nicht durchwegs aneinander und es finden sich zwischen denselben Spalten und Lücken, die dem Insekt immer mit einem dicken Trichombesatz versehen sind.

dargestellt habe, sind die Filamente in ihrer unteren Hälfte etwas blattartig verbreitert und an der dem Gynaceum zugewendeten Seite ringig ausgehöhlt. In jeder dieser Rinnen wird Nectar abgesondert. Da aber in jeder Blüthe mehrere Pollenblattkreise vorhanden sind, die Pollenblätter der inneren Kreise immer jenseit der inneren decken und sich an den Rücken derselben anlegen, da endlich auch noch das ganze Androeceum nach unten an von einem Kreise aufrechter, rigider, löthförmiger Blätter zusammengehalten wird (vergl. Fig. 14 und 16), so bilden alle diese Rinnen an der unteren Hälfte der Pollenblätter ebensovielfache geschlossene kleine Nectarhöhlen, welche für schwächere Insecten ganz unzugänglich und nur kräftigen Hummeln, welche die dicht nebeneinander liegenden Pollenblätter auseinanderdrängen vermögen, erschließbar sind.

Der Abschluss der Nectarhöhle durch das Gynaceum ist am häufigsten dadurch erreicht, dass sich das Ovarium über dem nectarführenden Baume wie ein Pfropf in die Röhre oder den Trichter des Perianthiums einfügt. — So ist beispielsweise der ungenutzte reichliche Nectar, welcher die ausgesackte Basis der röhrenförmigen Corolle von *Phloxes cypariss*⁷⁾ erfüllt, durch das gekrümmte Ovarium eingekapselt, dessen Wandung sich vor der Nectargrube dicht an die Innenwand der Corollentubus anlehnt. (Taf. II, Fig. 24, Längsschnitt durch die Blüthe.) In der Blüthe von *Triglochin pinnis* (Taf. II, Fig. 48, Längsschnitt durch die Blüthe) erscheint die Basis der drei inneren Perigonblätter gleichfalls ausgesackt und mit Nectar erfüllt. Die aufgerichteten Theile dieser Perigonblätter legen sich aber nicht an das grosse dreiseitige Ovarium an. Dieses erscheint wie ein Pfropf in den unteren Theil des Perigons eingeklebt und bildet so einen Verschluss der drei Nectargruben an der Basis der Blüthe. Nur kräftige Insecten, deren Leibdurchmesser so gross ist, dass sie bei dem Einfliegen in der Nectarhöhle die Narben, beziehungsweise den Pollen streifen (welcher von dem vor und über den ausgesackten Perigonblättern stehenden, abwärts gewendeten Lathereen ausgehoben wird), sind vermögend, die rigiden Perigonblätter von dem Ovarium wegzuräumen und ihren Rüssel in die Nectarhöhle einzuführen. In den Blüthen von *Solanum maritimum* werden gleichfalls durch die dicken Carpiden die kleinen Nectarien an der Basis der Corollenblätter überhöht und so der von diesen abgesonderte Nectar abgedeckt. — Ein ganz ähnliches Verhältniss trifft man endlich bei den *Hippocis*-Arten. An *Hippocis procumbens* (Taf. II, Fig. 60 die ganze Blüthe; Fig. 65 eines der zwei inneren Corollenblätter von der dem Ovarium zugewendeten Seite gesehen) wird der Nectar in einem Grübchen dicht über dem Nagel der zwei inneren Corollenblätter ausgeschieden. Ähnlich wie bei *Ranunculus glastialis* entwickelt sich dicht über dieser Nectargrube an jedem der zwei genannten Corollenblätter eine ganz eigenartige Emergenz, auf welcher oberwärts Pollen deponirt wird⁸⁾. Die beiden Emergenzen sind nicht nur in der geschlossenen, sondern auch in der zwischen 8 Uhr Morgens und 5 Uhr

⁷⁾ Es verdient hier erwähnt zu werden, dass sich sehr viele Pflanzen der Gattung durch eine äusserst reichliche Absonderung von Nectar in den Blüthen auszeichnen. Solche Mengen von flüssigem Nectar, wie z. B. in den Blüthen von *Phloxes cypariss*, vielen *Mentha*-arten und *Antennaria* und vor allem in den Blüthen von *Stachys* macht man gewöhnlich in den Blüthen solcher Pflanzengattungen. Es ist sehr wahrscheinlich, dass diese reichlichen Mengen von Nectar in den Blüthen der genannten Gattungen vorzüglich von den Hauptgattungen ausgehoben werden.

⁸⁾ Auf die Bedeutung dieser Bildungen für die Verhütung bei der Befruchtung der Narben, insbesondere bei der im Solenium der *Ranunculus* charakteristischen Antagonie, kann hier nicht näher eingegangen werden.

Abends bei gutem Wetter geöffneten Blüthe aufgerichtet dem Ovarium parallel, liegen auch dem Ovarium an, lassen dieses gewissermaßen zwischen sich, und die Basis des eingeklemmten Ovariums bildet auf diese Weise einen vollständigen Verschluss der beiden Nectargruben. Auch hier muss das Insect, welches den Nectar gewinnen will, die beiden Eingänge von dem Ovarium, denn sie dicht anlegen, wegdrängen, um an den Nectar zu gelangen.

Ähnlich verhält es sich auch mit *Ophelia Wijkströmii* Kern. Der Nectar wird hier in einer rinnenförmig ausgehöhlten Emergenz über der Basis der Corollenblätter abgeschieden. Der vordere schmalere Theil der Rinne wird durch zwei zusammenstoßende und mit kurzen ineinander greifenden Fransen besetzte Leisten dicht verschlossen; jener Theil der nectarförmigen Rinne, welcher über dem Nagel der Petalen zu liegen kommt, wird zwar nicht von diesen Leisten überdeckt, aber es liegt hier das Ovarium den Rändern dieser Rinne ganz dicht an, und Insecten, welche den Nectar gewinnen wollen, müssen daher die Petalen vom Ovarium wegdrücken können.

Weit seltener als das Ovarium bildet die Narbe einen Verschluss der Höhle, in welcher Nectar abgesondert oder angesammelt ist. Die Narbe ist dann verhältnissmäßig sehr gross, röhrenförmig verbreitert und schliesst wie ein Deckel die Röhre des Perianthiums ab. Am schönsten entwickelt sind solche Narben an jenen Gentianen, welche man in die Section *Ophostigma* zusammengefasst hat und die in unseren Alpen durch *G. pusilla*, *hirsuta*, *crassa*, *caesia*, *lescurii*, *serotina* und *minuta* vertreten sind. Die Fig. 37 auf Taf. I zeigt die Blüthe der *G. lescurii* L. von oben und Fig. 38 die Narbe dieser Blüthe von der Seite gesehen. Will ein Insect den Nectar im Grunde des Tubus saugen, so muss dasselbe den Rüssel an Rande der Narbe, die wie ein Deckel den Tubus der Corolle abschliesst, einführen und die gefaltete an die Narbe ringsum anschliessende Corolle wegdrängen, was schwächere Thiere ganz vergeblich versuchen.

Im Eingange dieses Abschnitts wurde neben den Ausbildungen in den Blüthen, welche die Nectarhöhle ringsum abschliessen, auch noch jene gedacht, durch welche der Zugang zum Nectar zwar, nicht vollständig abgeschlossen, aber doch in irgend einer Weise durch Krümmungen, Wulstungen, Verbreiterungen und Anhäufung einzelner Theile verengt ist.

Durch diese Verengerungen erwirkt den Blüthen ein doppelter Gewinn. Einerseits werden durch dieselben wieder Thiere, welche auf die Jagd nach Nectar ausgehen, aber bei ihrem Vordringen zur nectarförmigen Stelle der Blüthe, wegen so geringen Körperdimensionen eine Belagerung der Narbe mit den von anderen Blüthen mitgebrachten Pollen nicht veranlassen würden, gänzlich abgehalten, und wird so eine für die Blüthe unvorteilhafte Entwendung des Nectars verhindert; andererseits werden jene Thiere, deren Körpermassen gewisse Dimensionen in der Blüthe entspricht, und welche daher vorteilhafte Allogamie vermitteln können, genöthigt, gerade dort einzufahren, wo sie der Blüthe auch richtig den oben genannten Vortheil bringen. In dieser letzteren Beziehung schliesst sich demnach diese Gruppe von Bildungen an diejenigen am Stacheln und haarförmigen Trichomen zusammengesetzten Vorrichtungen an, welche in den beiden früheren Capiteln als Wegweiser bezeichnet wurden.

Auch diese Verengerungen des Zuganges zum Nectar sind wieder zum Theile durch Höckerbildungen, Aussackungen und sonstige Verkrümmungen des Perianthiums oder der von dem Perianthium ausgehenden Emergenzen, zum Theile durch Häufung

einzelner Theile der Blüten, Einziehung dicker Ovarien und Verdickung und Verbreiterung der Filamente bedingt.

Eine häufig vorkommende hierher gehörige Bildung, für welche ich als Beispiele *Narcissus jonquilla* (Taf. II, Fig. 87, Längsschnitt durch die Blüthe) und *Oenothera grandiflora* (Taf. II, Fig. 88, Längsschnitt durch die Blüthe) wähle, ist die Verengung des unteren Theiles des Perianthiums zu einem oder zu mehreren Canälen. Dasselbe läuft gerade nach so viel Raum, dass größere Insecten ihren dicken Rüssel zum actaufhebenden Blüthenrande einführen können, kleinere Insecten aber die Passage nicht mehr gestattet ist. In dem einen der angeführten Beispiele (*Narcissus jonquilla*) wird dieser Canal von dem Perigon, in dem andern (*Oenothera grandiflora*) von dem Kelche gebildet und in den Blüten von *Euphrasia longiflora*, *Pulsatilla grandiflora*, *Crucianella pilosula*, *Primula longiflora*, *Pulsatilla tuberosa*, *Asperula longiflora* und nach vielen andern ist es die Corolle, deren unterer Theil sich in eine lange gerade Röhre so sehr verengert, dass oft nur einen 0.2—0.3 Lin. dicken Rüssel Raum zur Einfahrt gegeben ist. — In allen diesen beispieldeweise angeführten Fällen sind die Blätter, aus welchen man sich die Röhre entstanden denken muss, mit einander verwachsen. Bei *Matthiola incisa* DC. (Taf. II, Fig. 63) dagegen wird ein solcher Canal aus den nicht mit einander verwachsenen, sich aber deckenden Corollenblättern und den steil aufrechten der Corolle anliegenden Kelchblättern hergestellt, und das Löcherchen, mit welchem der Canal nach aussen mündet, ist durch die trichterförmige Einrollung des obersten Corollenblattes entstanden. — Häufig sind es auch leistenförmige Emergenzen am Perianthium, aus welchen sich die engen Canäle bilden. So z. B. sind die netzartförmigen Stellen in der Mitte der Perigonblätter des *Lilium Martagon* (Taf. II, Fig. 43, ein ganzes Perigonblatt; Fig. 43 Querschnitt durch ein Perigonblatt) von zwei leistenförmigen Emergenzen eingeklemmt, welche mit ihren freien Rändern zusammenzuweichen, sich aneinanderlegen und so einen sehr engen, nur für einen dicken Rüssel zugänglichen Canal bilden, in welchem der Nectar geborgen ist. — Auch an den Corollenblättern von *Lilium racemosum* und *Lilium catharticum*, so wie mehrerer *Geranium*-Arten, namentlich des *Geranium Robertianum*, finden sich solche leistenförmige Emergenzen, und zwar trägt hier jedes einzelne Corollenblatt je eine Leiste, welche wie ein Strebepfeiler gegen die Mitte der Blüthe gerichtet ist und nach dem mittelständigen, von den Pollenblättern umgebenen Ovarium anliegt. Auf diese Weise werden, wie aus dem Querschnitte der Blüthe dieser *Geranium*-Art Taf. II, Fig. 62 zu sehen ist, fünf Canäle gebildet, die gerade zu dem im Grunde der Blüthe von der Basis der Filamente ausgehenden Nectar hinleiten.

In vielen Fällen ist die Aussackung des Perianthiums, welche den Nectar absondert, oder in welcher sich der Nectar ansammelt, als ein enger Canal ausgebildet. Die sogenannten Spornbildungen, wie man sie bei den Pflanzen der verschiedensten Familien bald am Kelche wie bei *Tropaeolum*, bald am Perigon wie bei *Platanus*, bald an der Corolle wie bei *Spiranthes macrantha* findet, gebildet grösstentheils hierin, und es möge als Beispiel für diese Form die auf Taf. II, Fig. 54 abgebildete Blüthe von *Gymnadenis odoratissima* (Längsschnitt durch die Blüthe) vorgestellt werden. — Manchmal ist durch spirale Krümmung dieser nectarführenden Aussackungen die Zugänglichkeit derselben für kleinere Thiere noch bedeutend erschwert, während sie dadurch für Insecten mit einem einrollbaren Rüssel nicht im geringsten beeinträchtigt wird, so z. B. an den Corollenblättern von *Apollonia* und an jenen von *Acrostem* (Taf. II,

Fig. 44, Corollenblatt von *Andrena pentadactyla*), wo die Platte des Corollenblattes tief ausgesackt und die Aussackung spitzig zurückgewandt ist. An diese Bildung enges, gerader und gewundener Canäle und Aussackungen am Perianthium schliesst sich die Einschüderung des Perianthiums, wie man die an den Blüten vieler Asperidellen und Primulaceen, namentlich an der Corolle der *Andrena*-Arten findet. (Vergl. den Längsschnitt durch die Blüte der *Andrena glauca* auf Taf. II, Fig. 46.)

Weiterhin gehören hierher die mannigfachen Höckerbildungen und Wulstungen des Perianthiums am Eingange zum neotaraxoiden Blüthen Grunde. Die Mannigfaltigkeit dieser letzteren ist aber so gross, dass ich sie hier unmöglich erschöpfend darstellen kann; um so weniger, als ja die Darstellung dieser Wulstungen in jedem einzelnen Falle immer auch ein näheres Eingehen auf andere correlative Ausbildungen in den Blüten notwendig machen würde. Ich greife daher aus dem umfangreichen vorliegenden Materiale nur ein paar Typen heraus, die ich durch Abbildungen darstellen suchte, und beschränke mich bei der Besprechung derselben auch nur auf die Angaben über die Gestalt und die Bedeutung der Höcker und Wulste, ohne auf die damit zusammenhängenden anderen Einrichtungen der betreffenden Blüten näher einzugehen.

Einer der einfachen Fälle ist wohl jener, für welchen ich die Blüte der *Nigella arvensis* als Beispiel wählen möchte (Taf. II, Fig. 45, Ansicht der Blüte von vorne; Fig. 47 Längsschnitt durch eine Blüte, deren Perigonpfeil gestrichelt wurden). Obgleich in dieser Blüte der Zugang zur neotaraxoiden Aussackung des Labellums scheinbar nicht weit ist, wird derselbe durch eine Wulstbildung am vorderen Ende dieser Aussackung doch noch besonders beschränkt; es bildet diese wulstförmige Ausstülpung oder Falte eine querlaufende Barre, welche sich im Hintergrunde des trichterförmig verengerten Labellums erhebt und den Zugang zur Neotaraxide bis auf 0.5 Mm. verengt. Auf diese Weise werden jedenfalls die meisten ankrinchenden flügellosen Insecten von der Gewinnung des Nectars abgehalten und es erscheint die Blüte nur auf jene aufliegenden Insecten berechnet, welche mit einem dünnen Rüssel den Nectar saugen, dabei aber noch unvermeidlich sich die Pollinarien abheben und weiter schwärmend diese nach auf andere Blüten übertragen. — An den Corollen der *Galeopsis*-Arten finden sich am Eingange zum Tubus der Corolle zwei Höckerbildungen, die ich durch Darstellung der Corolle von *Galeopsis grandiflora* auf Taf. II, Fig. 55 an Illustriren versuchte. Der Tubus der Corolle ist 25 Mm. lang und rücktwärts über dem kegelförmigen Grunde nur 2—3 Mm. weit, er erweitert sich aber über der Mitte trichterförmig, so dass das Lumen am Schilde nahezu 4 Mm. im Durchmesser zeigt. Die Wulst des Haupteinganges zur Blüte, das ist die Distanz des Oberlippenrandes so wie der unter der Oberlippe gebogenen Antheren und Narben von dem oberen Mittelteile der Unterlippe beträgt dagegen nur 2.5 Mm. Wird das Gewebe der Corolle sehr fest, so würde es demnach den die Blüten besuchenden Hummeln unmöglich sein, ihren Kopf und den 2—10 Mm. dicken Thorax zwischen Ober- und Unterlippe gegen den trichterförmig erweiterten vorderen Theil des Tubus vorzuschieben und dann den Rüssel in den engen Grund des Tubus zum Nectar einzusetzen. Der Linbus der Corolle lässt aber eine sehr bedeutende Erweiterung zu, wenn ein kräftiger Anstoss erfolgt. An der Grenze von Tubus und Linbus findet sich nämlich oben eine querlaufende Leiste, welche die Axe eines Gelenkes bildet, in dem die Oberlippe auf und ab bewegt werden kann. Sobald nun Hummeln an die Apertur

der Blüthe anzufliegen, wird die Oberlippe wie ein Deckel emporgehoben und mit ihr zugleich die darunter liegenden elastisch biegsamen Filamente so wie der Griffel. Dabei streift nützlich die Hummel auch die Narben, beziehungsweise den Pollen, der in den umgedrehten Pollenbehältern aufgespeichert ist. — Angeflogene kleinere Insekten, also beispielsweise solche, deren Körper nur 2½ Mm. Durchmesser zeigt, können durch den mittleren Eingang schlüpfen, in den trichterförmig erweiterten Theil des Tubus eindringen und, da dort keinerlei Reize u. dgl. vorkommt, aus dem vorderen Theile des Tubus den Nectar gewinnen, ohne eine Hebung der Oberlippe veranlassen zu müssen, wenn sie übrigens auch gar nicht die Kraft besitzen würden. Sie werden, wenn sie über den mittleren Lappen der Unterlippe in den Insectraum der Blüthe kommen, in Folge ihrer Körperdimensionen an die Antheren, beziehungsweise Narben streifen, und, indem sie von Blüthe zu Blüthe fliegen, vertheilhaftige Kreuzungen veranlassen. Kommen diese kleinen Thiere nicht über das Mittelfeld der Unterlippe, sondern seitwärts angeflogen, so müssen sie eines der zwei hohen napfenförmigen Gebilde passieren, die sich dort entwickelt haben oder, da die hohlen Zapfen (welche der Pflanze den Namen „Hohlzapfen“ eingetragen haben) sich wie ein paar Anflugstangen vorstrecken, kommt es auch vor, dass die kleinen anfliegenden Thiere direct auf dieselben anfliegen und dann über sie wie über ein Laufbrett in den Insectraum der Blüthe kommen. Da die Entfernung dieser von der Unterlippe vorragenden „Hohlzapfen“ von den Antheren und Narben wieder nur 2½ Mm. beträgt, so werden jene kleinen Thiere, welche die Hohlzapfen überschreiten, auch wieder bald Pollen streifen, bald Narben mit Pollen belegen. — Man denkt sich aber diese Hohlzapfen weg und an Stelle dieser Hervorragungen eine Furcha, wie man sie in so vielen anderen Labialblüthen gerade an dieser Stelle findet. Die Entfernung der Antheren von dieser Stelle würde dann nicht mehr nur 2½ Mm., sondern 4 Mm. und darüber betragen und die kleinen Insekten mit nur 2½ Mm. Körperdurchmesser würden dann in den Tubus der Corolle gelangen und dort Nectar gewinnen, ohne Pollen zu streifen und ohne mit diesen Pollen in den weiterhin besuchten Blüthen zu belegen, ohne also der Pflanze jenen Vortheil zu bringen, für welchen als Preis der Nectar ausgetauscht ist.

Eine sehr auffällige Verengung der Corolle durch Höckerbildungen zeigen auch die Blüthen von *Scutellaria*. — An *Scutellaria affinis* L., von welcher ich die Corolle auf Taf. II, Fig. 58 im Längsschnitt und die Corolle, welcher die Unterlippe weggeschaltet wurde, in der Ansicht von vorne in Fig. 59 fünfmal vergrößert dargestellt habe, ist der Eingang zum zweifelhafenden Tubus durch zwei grosse mit ihrer Convexität gegen die Mitte der Apertur gerichtete Ausbuchtungen der zwei seitlichen Corollenblätter so verschlossen, dass nur noch ein kleines kaum 2 Mm. weites Lückchen übrig bleibt. Die daselbst einfliegenden Insekten drücken aber die beiden Ausbuchtungen auseinander, und das hat zur Folge, dass der lockere Pollen, welcher von den unter der Oberlippe angebrachten Antheren entbunden und auf die kissenförmig gewölbte Oberseite der Ausbuchtungen abgelagert ist, die weiche Lage gebrochen wird, auf den Rücken der einfliegenden Thiere herabfällt und dann bei dem Weiterfliegen der Thiere nach von Blüthe zu Blüthe transportirt wird. Würden diese Ausbuchtungen fehlen, so würden nur Insekten, deren in die Apertur der Blüthe eingeführter Körpertheil einem Durchmesser von wenigstens 4 Mm. zeigt, den Pollen streifen; so aber werden auch kleinere Besucher der *Scutellaria affinis* mit ein die Hälfte geringeren Körperdurchmesser bei den

Auseinanderdrängen der beiden Ausbuchtungen mit Pollen besetzen und können daher ebenso wie die größere Kreuzung der Röhren vermittelt. — Während bei *Sesuvium* der Hingang zum Innenraum der Röhre durch zwei von den seitlichen Blättern der Corolla ausgehende Ausbuchtungen verengt wird, erscheint bei *Sertola* und *Rhinanthus* die Verengung des Zuganges dadurch bewirkt, dass die drei Blätter der Corolla, welche zusammen die Unterlippe bilden, die eingerollte Lage, die sie in der Knospe hatten, nach während der Antheil beibehalten, und so den unteren Theil des Zuganges zum Innenraum der Röhre verengen. — Bei *Calceolaria* (vergl. Taf. II, Fig. 52 seitliche Ansicht der Röhre von *Calceolaria Purpurea* Benth.) ist die ganze Unterlippe um mehr als den Umfang eines Kreises spiralförmig eingerollt und hat sich durch Ausstülpung und Verwachsung zu einem mit einem „Calceolus“ verglichenen Sacke gestaltet. Das in der Höhlung dieses Sackes geborgene zungenförmige Ende der Unterlippe secretirt in einem Grübchen Nectar. Der Zugang zu diesem Nectar, beziehungsweise der Hingang in die Höhlung der Unterlippe ist aber durch ganz eigenthümliche Verkürzungen so beschränkt, dass es den meisten Insecten ganz unmöglich ist, diesen Nectar zu gewinnen. Nur kräftige gewichtige Hummeln verfügen ihn auszubenten, aber nicht etwa dadurch, dass sie in den Hohlraum eindringen, sondern dadurch, dass sie auf die aussere obere Seite des „Calceolus“ aufliegen. Durch das Gewicht der Hummel und durch das kräftige Anstoßen derselben kommt nämlich der nachförmige Theil der Unterlippe ins Sinken und macht ähnlich einem Unterkieber eine Bewegung nach abwärts, welche durch zwei von der Ausstülpung bis zur Basis der Corolla sich erstreckende kräftige elastische Spongen geregelt wird. Durch diese Bewegung kommt aber das zungenförmige nectarabsondernde Ende der Unterlippe, das bisher in der Höhlung dicht hinter dem engen Zugang geborgen war, und welches die halbkreisförmige Drehung des ganzen Sackes mitmacht, an dem Hingang zur Ausstülpung zum Vorschein und die Hummel vermag den Nectar jetzt leicht zu gewinnen. Die Hummel müssen bei dieser Gelegenheit aber die Narbe, beziehungsweise den Pollen streifen und veranlassen so weiterhin vertheilte Kreuzungen der protogynen Röhren. Für Insecten, welche nicht so gross, schwer und kräftig sind, dass sie die Bewegung des „Calceolus“ veranlassen könnten, und die auch Narbe und Pollen nicht berühren würden, ist der Nectar nicht zugänglich.

In allen diesen Fällen wird die Verengung des Zuganges zum nectarführenden Röhrengrunde durch Krümmungen des Perianthiums oder der von denselben ausgehenden Emergenzen veranlasst. In vielen anderen Fällen dagegen entsteht die Verengung des Zuganges durch eigenthümliche Anordnungen des Androeccium. — Sehr dieselben aussehende tiefer gehörige Röhrenformen kommen dadurch zu Stande, dass die verdickten oder Mattig verdickerten Filamente der Pollenschläuche an der Innenwand des Perianthiums angewachsen sind und Verengungen bilden, welche sich vom Perianthium nach dem Innenraum der Röhre hin erstrecken und diesen dann wie Scheitendeckel in mehrere gleich grosse Canäle theilen. Diese Canäle stehen dann gewöhnlich zu fünf oder sechs im Kreis um das centrale Ovarium herum, und ein Querschnitt durch eine derartige Röhre macht dann ganz den Eindruck eines fünf- oder sechskanaligen Revolvers. Es sind diese zum Nectar des Röhrengrundes hindelenden Canäle in der Regel sehr eng und gestatten nur die Einführung eines Insectenrüssels; auch sind immer nur solche bestaube Insecten zu dieser Revolver-Röhren berufen, deren Körperform und Körpermassen es mit sich bringt, dass sie bei Gelegenheit der Ausbeutung

des Nectars auch eine Allongirung veranlassen. Gegen Insecten, welche diesen Vortheil der besuchten Pflanze nicht bringen würden, ist der Nectar durch die Lage und Tiefe dieser Canäle geschützt. — Diese Ausbildung findet sich insbesondere bei mehreren Gentianen und vielen Corollinifer-Arten (*C. acida*, *C. tricolor*, *C. arvensis*, *C. spina* etc.) und als Beispiel für solche Resulver-Blüthen bringe ich auf Taf. II, Fig. 55 den Querschnitt durch den oberen Theil der Blüthe von *Apollanthus muscopolensis*, wo die sechs kräftigen breiten, dem mittelständigen Griffel dicht anliegenden Filamente an die nach innen so leistenförmig vorspringenden Mittelrippen der sechs freien, aber sich deckenden Petalen angewachsen sind dann auf Taf. II, Fig. 61 den Querschnitt durch den untersten Theil der Blüthe von *Gentiana serena* (Nehr. var.), wo die fünf bandförmigen den fünf Seiten des mittelständigen Ovariums anliegenden Filamente an die nach innen so leistenförmig vorspringenden Commissuren der zur Röhre verschmolzenen Petalen angewachsen sind. — Wenn auch nicht so regelmäßig und nicht so zierlich anzusehen, finden sich dergleichen dornartige Bildungen auch sonst noch häufig bei vielen Caryophyllaceen und Crucifereen, indem die langen schwachen Nägel der Petalen und die Filamente den Raum zwischen den aufrechten steifen und fest aneinanderschließenden Kelchblättern und dem centralen Ovarium in den Blüthen der eben genannten Familien so erfüllen, dass nur sehr enge zum Nectar führende, den unbefruchteten Gästen aber unzugängliche Canäle übrigbleiben.

Eine sehr eigenthümliche hier einzuschaltende Ausbildung ist jene, welche sich in den Hühnen von *Cladonia* und *Psittacina* findet und die manüglich Schlagbaum-Bildung nennen könnte. Zur Erläuterung dieser Ausbildung mögen die Hühner des als Zierpflanze vielverbreiteten *Psittacina gentianoides* dienen, deren Längsschnitt auf Taf. I, Fig. 34 und deren Querschnitt (nahe der Basis) in Fig. 35 dargestellt ist. Der Nectar wird in dieser Blüthe von der verdickten Basis der zwei köhrenartigen rechts und links vom Ovarium der Corolle inserirten Pollenblätter sehr reichlich secretirt, und zwar an der inneren, also vom Ovarium abgewandten und der Corolle zugewandten Seite. Er erfüllt hier zunächst die taschenförmigen Räume zwischen der Corolle und der secundären Fläche. Nach abwärts ist aus diesem seitlichen Räume ein Durchsickern des Nectars nicht möglich, da die verbleibenden Pollenblätter mit ihrem unteren Rande der Innenwand der Corolle dicht anliegen; dagegen besteht eine offene Verbindung zwischen dem zwei seitlichen Taschen und dem Räume über dem Scheitel des Ovariums, und in der That erfüllt sich auch dieser, nach oben durch die Corolle überwölbt 1 Lin. weite Raum während der Anthese immer reichlich mit Nectar. Da die glockenförmige Corolle an der Mündung 11—16 Lin. weit, und da die Antheren und die Narbe der oberen Wand der Corolle angeschlossen sind, so können Thiere der verschiedensten Größe von 1 bis über 10 Lin. Körperrundmesser in dieselbe eindringen und könnten den Nectar in dem oben beschriebenen Räume im Grunde der Blüthe gewinnen, ohne dabei notwendig die Antheren und die Narbe zu streifen. Es wird nun aber der Nectar hier gegen alle unbefruchteten Gäste trefflich dadurch geschützt, dass das flache über dem Ovarium stehende und 6—7 Lin. vor der Basis der Corolle inserirte Pollenblatt in einem Schlagbaum umgestaltet ist, der sich mit seiner verbreiterten und verdickten Basis vor die Nectarföhle stellt und diese so verdeckt, dass nur rechts und links je ein kleiner, kaum 1 Lin. weiter Spalt offen bleibt. Dieser Schlagbaum legt sich sehrig durch die Blüthe, trennt sich dabei mit der Basis der Filamente und der Griffel und stützt sich mit seinem vorderen

verflücht (aber keinen Pollen entwickelnd) Rade wie ein Strobilifer auf die untere Wand der Corolla. — Durch diese Ausbildung ist nun zwar jenseit grossen Insecten, welche bei der Einfahrt in die Röhre die Narbe, respective den Pollen steifen, möglich, durch Einföhrung ihres Rüssels in die engen Spalte rechts und links von der Basis des Schlingkanales Nectar zu saugen, kleineren unbeschlenen Gästen dagegen ist der Genuss des Nectars auf diese Weise verwehrt.

In vielen Fällen fallen das Ovarium und die sämtlichen dicht zusammenge-drängten und dem Ovarium angeschmiegtten Filamente den vom Perianthium umschlossenen Raum so aus, dass nur ein ganz schmaler Canal, oft nur ein winziges Lückchen oder ein kleiner Spalt offen bleibt, durch welche Öffnungen auch nur beschränkt Insecten den Rüssel zum Nectar einföhren können, während unbeschlene Gäste von der Gewinnung des Nectars ausgeschlossen sind. So finden wir es bei sehr zahlreichen Leguminosen (*Trifolium, Lotus, Anathyris, Hippocrepis, Onobrychis, Anthyris* etc.), wo sich nur rechts und links von dem oberen Filamente nahe der Basis der Röhre je eine kleine dreieckige Öffnung zeigt (vergl. Fig. 33 auf Taf. I, welche die obere Ansicht einer der Fäden besetzten Röhre von *Hippocrepis emusa* darstellt), so finden wir es weiterhin bei der Gattung *Faba*, deren Röhrenbau so bekannt ist, dass es wohl überflüssig sein dürfte, auf denselben hier noch näher einzugehen, und so finden wir es endlich auch bei den reichblüthigen grossblüthigen *Ascarifia*-Arten. — Bei diesen letzteren, deren Bau ich, insofern er hier von Interesse ist, durch die Abbildung des Querschnittes der Röhre von *Ascarifia Befledera* auf Taf. I, Fig. 36, so wie des Längsschnittes durch die Nectarhöhle derselben Pflanze in Fig. 35 illustriert habe, geht vom Perianthium, nicht sehr weit über dessen Basis, eine Emergenz aus, welche das aus dem Gefäss und sechs dicken, dicht aneinanderliegenden Filamenten gebildete Bündel wie ein breites Band rings umschlingt. Nur an einer Stelle, nämlich oberhalb des Bündels, bildet diese sonst fest angeschmiegtte Emergenz eine Falte, welche einen engen Canal umrandet, der mit einem nur 0.5—1 Mm. weiten Lückchen nach aussen mündet und nach einwärts in einem hinter der Emergenz liegenden 1 Mm. langen und 4 Mm. weiten Hohlraum führt. Durch diesen engen Canal vermögen grosse saugende Thiere wohl ihre Saugorgane zu dem im Grunde jenseit Hohlraumes von einer die Griffelbasis umgebenden Scheibe reichlich abgeordneten Nectar einzuföhren, allen kleinen Thieren ist aber der Zugang zu diesem Nectar als unerschaffenen Besessern verwehrt. Werden winzige Thierchen, die noch kleiner als 0.5 Mm. sind, durch den engen Canal einschleichen, so müssen sie in dem reichlichen süssigen Nectar, der die relativ grosse Höhlung ganz erfüllt, ertrinken.

In manchen Fällen wird der Schutz des Nectars gegen Anbeutung auf einen für die Röhre unerschaffenen Wege nicht durch Krümmungen, Verbreiterungen und Haken von Theilen des Androeceums und der Corolla, sondern durch analoge Ausbildungen der Kelche, Antherkelche und Hüllen hergestellt. So findet man z. B. bei manchen Gramineen die Kelche stark aufgeblasen, wodurch die Röhre des Nectars im Innern der Röhre von dem Kelche getrennt ist, als die Röhre des nectarführenden Theils von der Apertur der Corolla. Es wird dadurch gewissen Insecten unmöglich gemacht, den Nectar von der Seite her durch Anbeissen des Perianthiums zu gewinnen. Es kommt nämlich in unseren Florengebiete nicht selten vor und ist dies längst beobachtet, dass viele *Hymenopteren*, insbesondere die *Hummeln*, so den von ihnen im Innern der

Blüthen gewissermaßen) Nectar nicht durch die Apertur der Blüthe, sondern dadurch zu gelangen suchen, dass sie die Blätter, welche die Nectarien umschließen, umherbewegen und durch die so gebildete Oeffnung ihrem Rüssel einstecken. Es geschieht dies insonderlich dann, wenn der Zugang zum Nectar nicht gerade sehr bequem, sondern durch vorstehende Blüthentheile verdeckt ist, welche durch die Hummeln erst weggeschoben werden müssen. Ein solcher Besuch, das heißt ein solches Anbeissen und Auswaschen des Nectars von der Seite wäre aber für die Blüthe sehr unwillkommen, weil dadurch der Vortheil des Abströmens und Uebertragens von Pollen durch die Insecten, für welchen Vortheil der Nectar als Preis ausgesetzt ist, verloren gieng. — Ist der Kelch nur wenig aufgeblassen und die Distanz seiner Membran von der nectarführenden Stelle so gross, dass der Rüssel der Hummeln nicht ausreicht, den Nectar zu gewinnen, so ist jener Nuckelthell jedenfalls vermindert, und die Hummeln sind gezwungen, diejenige Einfahrt zu benutzen, an deren Rändern die Pollenblätter und Narben postirt sind.

Was in der oben angegebenen Weise durch das starke Kratzen und Ausbeissen des Kelches bewirkt wird, kann anderwärts auch dadurch zu Stande kommen, dass der Kelch oder auch die Halbblätter der Blüthen aus einem sehr festen Gewebe bestehen, welches selbst von den Kieselstadien einer kräftigen Hummel nicht leicht durchbrochen werden kann. Die Mehrzahl der besten stamms, gewöhnlich trockenhaltigen, manchmal aber auch fast knorpelig verdickten Kelche und Hüllen ist wohl nur in diesem Sinne zu deuten. — Als Beispiel für diese stammsartig verfestigte Gruppe von Sekundärblüthen ich hier *Muscus profler* an, von welchem ich eine einzelne Blüthe in Fig. 114 und Taf. III, und eine ganze Inflorescenz in Fig. 115 abgebildet habe. Das Perianthium (sowohl Kelch als Corolle) besteht hier aus sehr saftigem Gewebe, ist nach aussen zu weder klebrig noch mit haarförmigen Gebilden bekleidet und die Distanz des im Innern des Perianthiums gelegenen Nectars von der dünnhaltigen Kelchwand ist

*) Dass der Nectar, welchen die Hummeln und Bienen wegen, von ihnen gebräutet wird, auch schon früher teilweise erwittert, die Blüthe, in welchen Insecten, und zwar zunächst Hummeln, den Nectar auf eine für die Pflanzen vortheilhaftere Weise von den Blüthen gelassen — wie z. B. von den Blüthen von *Asperula*, *Geranium*, *Helianthus*, *Salicaria*, *Lotus*, auf welche ich im nächsten nachfolgenden nachzuweisen werde — und dafür der bestmögliche Beweis. Der Nectar, je mehr die Nectarien und die Fortpflanzungsorgane von ihm umgeben sind, desto mehr ist ihm auch nicht gut zu thun, wenn die Thiere schon an der Blüthe angelangt sind, und deshalb können die Hummeln zugleich auch den Abgang an jener Stelle des nachfolgenden Perianthiums ein, wo die durch die gebildete Oeffnung zu machender von Nectar kommen. — Das Nectar der Blüthen ist für unsere Geruchsnerven allerdings in der Regel nicht wahrnehmbar, aber das schmeckt nicht an, dass dasselbe für uns gewöhnlich Nectar selbst auf bestmögliche Weise von gewissen Insecten wahrgenommen werden kann. Wenn man später Gelegenheit bekommt auf die Blüthen von *Lotus* zu stehen, so ist es gewiss sehr angenehm, wenn man die Blüthen gegen eine Blüthe eines von unsern Insecten setzen sieht, in welcher die Blüthe und die Thiere stehen nicht gut zu thun werden können, so hat es das Gefühl der von den Insecten durch die Blüthen ausgehende und auch von unseren Geruchsnerven auf die besten, möglichen wahrnehmbaren Weise auf die Thiere übertragen zu sein, aber auch auf Blüthen, welche für uns ganz geruchlos sind und nicht einmal durch ihr Farbe merklich wirken, sieht man, weiß es bestimmt und, die Bienen und Hummeln mit grosser Schnelligkeit an Kolonnenen heranzuführen, wo welche die ihre Blüthen zugänglich über können. Man kann sich hierzu leicht überzeugen, wenn man sich einen kleinen von einem ungeschickten Insecten durch die Apertur hindurch einfügt — Es ist übrigens ein Merkmal auf gewisse in anderen Abtheilungen im Hauptwerke beschriebenen an den Köpfen einiger Cerythriden wahrnehmlich, dass manchmal die Wahrnehmbarkeit des Nectars für bestimmte Insecten zu einer Presensibilität gebunden ist, ähnlich wie ja auch bei uns unsere Geruchsnerven empfinden dass die vielen Gerüche für sie gewisse Eigenschaften sich unterscheiden.

anast
 Fuchs etc
 1/2 inch
 1/2 inch
 1/2 inch
 1/2 inch
 1/2 inch
 1/2 inch

Low of milk
 Corolla & calyx

so gering, dass die Gewinnung eines Nectars durch seitliches Anbissen des Perianthiums sehr leicht möglich wäre. - Es wird diese für die Pflanze unvorteilhafte Gewinnung des Nectars aber durch trockenhäutige, fast pergamentartige Hüllblätter verhindert, welche die inneren Blüten der gebüschelten Inflorescenzen bis hinauf zu deren Aperturen dicht umschließen und eine so feste Coenocela haben, dass sich die Klefergitter der Hummeln ebenso wie die Klefer von Ameisen umsonst daran abreiben würden.

Dass auch die Häufung von Blättern ein solches seitliches Anbissen des Perianthiums zu verhindern im Stande ist, versteht sich von selbst, und ich glaube daher, dass auch die Ausbildung von Ausenkelchen mitunter den Vortheil eines Schutzes gegen seitliches Einbrechen in das Innere der Blüten gewährt. Manchmal ist der Nectar von der Seite her durch nicht weniger als vier Blattreihen überdeckt, nämlich durch die Corolla, den Kelch, den Ausenkelch und die Hülle, und es wird dadurch den Insecten ein seitliches Eindringen zum Nectar durch Anbissen außerordentlich erschwert, wenn nicht ganz unmöglich gemacht.

Zum Schluss dieses Abschnittes, in welchem vorwiegend nur die Ausbildung der Blütenhülle zu Schutzmitteln des Nectars gegen unvorteilhafte Entwendung durch anfliegende Thiere behandelt wurde, möchte ich nur noch darauf hinweisen, dass manche Krümmungen, Verbiegungen und Häufungen der Blätter des Nectar der Blüten auch gegen aufkriechende Insecten zu schützen im Stande sind, und dass gegen solche aufkriechende Insecten auch mannigfach geformte und gehäufte Laubblätter als Schutzmittel dienen. - In erster Linie sind in dieser Beziehung jene Laubblätter erwähnenswerth, welche den Stengel stugs umfassen¹ und so gleichsam einen Kranz um denselben bilden. Es wird dies bei einigen Pflanzen, wie z. B. bei *Melicope* durch die Nebenblätter vermittelt, bei anderen durch die Lamina wechselständiger Laubblätter (*Stephanus rotundifolius*, *Sagittaria perfoliata*, *Epilobium perfoliatum*) und am häufigsten wohl durch Verwachsung oppositir Laubblätter, wie bei zahlreichen Gentianen und Caprifoliaceen. Gegen die Peripherie zu sind alle dieser Blätter etwas gekrümmt, und zwar so, dass dort die concave Fläche nach aufwärts gerichtet und der glatte Rand mehr weniger nach abwärts gebogen ist. Ich habe mich nun aber durch die Beobachtung und durch angestellte Versuche überzeugt, dass es den stängellosen Insecten, namentlich den stängellosen Ameisen unmöglich ist, über solche Blätter nach aufwärts zu kommen; die Thierchen laufen zwar den Stengel entlang zur Höhe, vermögen oft auch noch die Unterseite solcher Blätter, wenn diese nicht gar so glatt ist, zu passiren; den vortückgebogenen glatten Rand aber vermögen selbst die geschicktesten Kletterer nicht zu überwinden, und wenn sie es versuchen, von der Unterseite des Blattes über diesen Rand hindurchzukommen, fallen sie regelständig in die Tiefe. Es braucht dabei die Blattlamina durchaus nicht sehr breit zu sein, und selbst schmale Laubblätter, wie jene von *Gentiana Ansa* (Nelle. var.), welche ich auf Taf. I, Fig. 1 in der seitlichen Ansicht und in Fig. 2 im Querschnitt abgebildet habe, wenn ihr Rand in der angegebenen Weise vortückgebogen ist, vermögen das Aufkriechen kleiner stängelloser Insecten zu verhindern.

Insofern vermögen auch eigenhülllich vertropfen und gekrümmte Blätter des Perianthiums gegen die Zudringlichkeit unvorsichtiger, aufkriechender Insecten die im Innern der Blüthe gelegenen Theile zu schützen. Kleine nicht sehr schmale Ameisen, die sich doch sonst als sehr gewandte Kletterer erweisen (*Lasius niger*), welche ich auf die Blüthen von *Opulmon europaeum* L. (vgl. Taf. I, Fig. 6) gebracht hatte, wuchsen

Copied
 Prohibited on deposit
 Very little in Banks

will catch them
 open to leaves of ground
 visit crawling up

zunächst über den Blütenstiel nach abwärts zu entweichen; da ich die Blütenstiele aber in Wasser gesteckt hatte, so kehrten sie wieder um und gelangten über den Kelch wieder auf die Corolle; nach vergeblichen Heranklettern über die gewundenen zurückgeschlagenen Zipfel der Corolle kamen sie endlich auch an den ausgebogenen Rand derselben und hier war ihre Kletterarbeit immer zu Ende und sie fielen, dort angelangt, unvermeidlich in das Wasser oder auf den Boden herab.

Ueberraupt ist es für kleine, Stachellose, aufkriechende Thiere ausserordentlich schwierig auf hängende Blüten zu gelangen, und das Innere der hängenden Blüten von *Gulcheria uraria* (Taf. I, Fig. 3) wird zum Beispiele von keiner Ameise erreicht. Ich möchte darum glauben, dass in der Ausbildung solcher nickenden Stiele, an welchen die Blüten pendeln, sowie in der Ausbildung hängender Stängel von Schlingpflanzen auch insoweit der betreffenden Pflanze ein Vortheil erwächst, als dadurch der Nectar der Blüten gegen die unwillkommenen Besuche aufkriechender Insecten geschützt ist.

2. Zeitweilige Einstellung der Function jener Blüthentheile, welche Insecten zum Besuche der Blüten anlocken.

Jene Pflanzen, welche ihre Blüten erst nach Sonnenuntergang öffnen, haben der Mehrzahl nach eine sehr kurze, auf eine Nacht beschränkte Anthese; die Blüten, die sich heute Abends öffnen, erheben sich bis tief in die Nacht oder vielleicht bis zum kommenden Morgen offen und schliessen sich dann, um sich nicht wieder zu öffnen. — Weit seltener sind jene Pflanzensorten, bei welchen sich ein am Abende beginnendes Öffnen und ein am Morgen stattfindendes Schliessen des Perianthiums an denselben Blüten periodisch mehrmals wiederholt. Eines der bekanntesten Beispiele für solche Fälle ist wohl *Sisyrinchia trieta* aus der Familie der Cruciferae. Verhältnissmässig noch am häufigsten finden sich aber Arten mit zwei Blüten in der Familie der Caryophyllaceae und ich kann hier insbesondere als Beispiele die von mir in Betreff ihrer biologischen Verhältnisse näher untersuchten *Sisyrinchia*: *S. paradoxa* L., *S. longiflora* Ehrh., *S. silvestris* Poir., *S. fallax* L., *S. Saufwege* L., *S. Kitzebohi* Vis. und *S. setosa* L. anführen. Bei allen diesen Pflanzen dauert die Anthese jeder Blüthe, wenn nicht aussergewöhnliche Störungen eintreten, drei Tage und drei Nächte. — Am ersten Tage gegen Abend, nachdem sich das Perianthium geöffnet, kommen die Antheren der fünf vor den Sepalen stehenden Pollenblätter an der von den Nägeln der Petalen umrandeten Apertur zum Vorschein, sind aber noch geschlossen. Die sie tragenden Filamente verlängern sich aber binnen einer bis zwei Stunden sehr rasch und nach Sonnenuntergang, bei beginnender Dämmerung erheben die Antheren an geraden starren Filamenten mehr weniger über die Apertur vorgehoben, die Pollenschalen sind geöffnet und die ganze Anthere im ringförmig mit Pollen bedeckt. — Im Laufe des folgenden Vormittags krümmen sich die Filamente nach aussen und die Antheren fallen ab oder bleiben als verschmiegte, leere Säcke an den Enden der zurückgekrümmten Filamente hängen. Im Laufe des Nachmittags verlängern sich hierauf die Filamente der fünf vor den Petalen stehenden Pollenblätter, so dass die noch geschlossenen Antheren gegen Abend wieder in der Apertur, die geöffneten, pollenbedeckten Antheren an ihren starren, geraden Filamenten in der Abenddämmerung vor der Apertur zu sehen sind. Am dritten Tage krümmen sich auch

*Silene small 1/2 inch of length
 when stem is 1/2 inch for caps of fruiting
 at first the head of frug. r/o 3 mm
 long &
 8 seeds
 of 200 mg.*

dieser fast Pollenschläuer nach unten zurück, indem zugleich gewöhnlich die Antheren abfallen, und mit herabstreichendem Abend schieben sich jene die langen, 8-förmig gerundeten, stützenartigen Narben vor, die bisher in der Tiefe der Blüthe zusammengelegt und noch nicht befruchtungsfähig, geborgen waren.

Mit der Ver längerung und dem Krümmen der Pollenschläuer und Narben Hand in Hand geht vor, auch das Öffnen und Schließen der Corolla. Mit beginnender Dämmerung breiten sich die in zwei Rippen gespaltenen Hälften der Petalen nach aus und schlagen sich gegen den Kelch zurück, erhalten sich die Nacht hindurch in dieser Lage und beginnen sich erst am folgenden Morgen (früher bei Sonnenaufgang und milder Temperatur, langsame bei trübem Himmel und unruhiger Witterung) spiralförmig einzuziehen. Zugleich mit diesem Einziehen bekommen die Petalen auch Längsfalten, sehen wie geriffelt oder ganz runcelig aus und bilden so über die Apanur der Blüthe umgebende Cavitäten, welche bei Nachtigen Ansehen glasigen machen, dass die Antheren dieser Blüthe bereits vorüber sei. Aber sobald der Abend heranzieht, verschwinden die Narben, die Petalen glätten sich, rollen sich auf, schlagen sich gegen den Kelch zurück und die Corolla ist wieder geschlossen. — Eine Eigen thümlichkeit, welche allen diesen Caryophyllaceen noch zukommt, besteht auch darin, dass die innere Seite der Petalen weiss, die äussere oder Blüthenseite desselben grünlich, schmutzig-gelblich oder braunlich, bräunlich, fast anziges, immer aber von einer schmutzgrünen, unansehnlichen, wenig in die Augen fallenden Farbe ist. Während die aussergelegenen Petalen, welche die Linsenlinie nach unten führen, mit ihrer weissen Farbe in der Dämmerung des Abends sehr auffallen, sind die eingezogenen, verkümmerten Pappeln, von welchen nur die Blüthen zu sehen ist, bei Tage nicht weniger als in die Augen fallend und machen auch durch ihre Farbe ganz den Eindruck, als wären sie bereits verwelkt und als wäre die Anthere bereits vorüber. (Vergl. Taf. III, Fig. 125 Blüthe der *Silene acaulis* am Morgen; Fig. 126 dieselbe Blüthe am Mittag.)

Endlich ist noch zu bemerken, dass diese Caryophyllaceen unter Tage ganz geruchlos sind, während sie Abends gleichzeitig mit dem Öffnen und Ausbreiten der Petalen einen wägen Duft ausströmen beginnen. Dieser besonders intensive Geruch entwickelt *Silene leuophylla*; noch künstlicher ist der Geruch der Blüthen von *Silene acaulis*; derselbe erinnert auf das lebhafteste an Hyacinthenblüthen und ist so auffallend, dass meine Kinder die in der Umgebung meines Landhauses bei Triana im Gucksteinhain häufig vorkommenden Pflanzen auf den abendlichen Spaziergängen den Namen „weisse Hyacinthen“ beigelegt haben. Einige Blüthe der *Silene acaulis*, welche ich in Töpfe pflanzen liess und zur besondern Beobachtung zur Nachtzeit in meine Schlafkammer gestellt hatte, erfüllten das ganze Zimmerraum mit so starkem, fast betäubendem Duft, dass ich mich genöthigt sah, sie in ein anderes angemessenes Zimmer zu übertragen. — Dieser von 6 Uhr Abends bis gegen 3 Uhr Morgens ausgeströmte Duft, verbunden mit der in Dämmerlichte des Abends am meisten auffallenden weissen Farbe der Petalen, lockt denn auch am Abende und in der Nacht zahlreiche in dieser Zeit auf Neusee ausgehende Insecten zu diesen Blüthen. Den Haupttheil ist der Zieris allerdings durch die Kleinflecke verweht, welche an den blüthenringenden Stängeln ausgeschieden sind¹⁾, die

¹⁾ Vgl. S. 111. — *Silene acaulis* L. ist auch noch dadurch sehr merkwürdig, dass sie im tetramerophen Blüthen verhalten, wiewohl ich in mehrere Stellen im letzten Jahrgange schon weiß.

auffliegende Insekten sind aber sehr willkommen, und diese ist der Nectar im Blüten-
grunde als Baugut für die durch sie vermittelte Kreuzung der Blüten gerne gesopft.
— Ganz anders am Tage Insekten, welche im Laufe des Tages Nectar saugen würden,
würden nicht weniger als willkommen Gäste; die Filamente sind zu dieser Zeit zurück-
gezogen und die Antheren abgefallen oder, wenn noch noch vorhanden, so doch
geschwappelt und leer; es ist jetzt kein Pollen in den Blüten abströfen und kann
demnach auch eine Befruchtung der Narben nicht vermittelt werden. Der Nectar,
welcher jetzt im Laufe des Tages ausgesagt würde, wäre ungenutzt gesopft und die Blüten
hätten noch den Nachtheil, dass sie am kommenden Abende unbetarnt wären und daher
unbesucht blieben. — Um nun diesen unvortheilhaften Nach des Nectar am Tage zu
verhindern und die Blüten gegen den Besuch der im Sonnenschein nach Nectar aus-
fliegenden Insekten zu schützen, gibt es kein besseres Mittel als: jene Apparate, welche
die Insekten anzulocken die Aufgabe haben, eine Zeit lang nicht wirken zu lassen, mit
anderen Worten die Function des Anlockens together zu stellen. Das geschieht denn
auch beschreiblich in den Blüten der genannten Caryophyllen, indem die Poren im
Laufe des Tages ihre schmutzige, unscheinbare Rostfarbe nach aussen kehren und keinen
Duft in die Luft streuen.

Dass diese Einrichtung der Erbkig nicht fehl, kann man sich leicht überlegen.
Während, wie schon bemerkt, diese Blüten am Abende und in der Nacht von auf-
fliegenden Insekten viel unbetarnt sind, bleiben sie von dem zahlreichen im Sonnenschein
schwirrenden Insektenvolke gänzlich unbesucht und unbetarnt.

Sitzung am 4. 8. Ableitung der Besuche.

Wenn man die Stoffe, welche von den als Drüsen functionirenden Zellen und
Zellgruppen nach aussen abgechieden werden, als „Auswerfstoffe“ bezeichnt, so ist
diese Bezeichnung in gewissem Sinne jedenfalls ganz richtig; nur darf man damit nicht
die Vorstellung verbinden, dass diese Stoffe für die Pflanze gar keinen weiteren Vortheil
bringen und dass diese, nachdem sie einmal ausgeschieden wurden, eine functionelle
Bedeutung weiter nicht erkennen. Die im Verlaufe dieses mitgetheilten Beobachtungen
zeigen ja zur Genüge, welche wichtige Rolle gerade diese sogenannten Auswerfstoffe
noch spielen können, und ich möchte hier nur nebenbei bemerken, dass auch die Kalk-
oxalat, welches von nicht wenigen Pflanzenarten, namentlich von zahlreichen Saxifragen
unserer Alpen ein eigenes Organ am Rande der Blätter ausgeschieden wird, der fun-
ctionellen Bedeutung nicht entbehrt. Bei Erledigung der in dieser Abhandlung in Rede
stehenden Fragen kommen übrigens nur die harigen, schließigen und sternen, nadel-
haltigen Secrete in Betracht. Diese Ausdrücke: harig, schließig, stern, nadelhaltig, so
verständlich sie auch Klagen mögen, müssen auch derzeit noch als die besten Inhalt-
punkte zur Eintheilung dieser Gruppe von Drüsen benutzt werden, und es scheint mir
jense Eintheilung, beziehungsweise jense Nomenclatur, am meisten annehmbar, nach welcher
man die Drüsen, welche Harig, Besorin und jense Gummige von Schlim und Harz, die
man Blasenölle genannt hat, anerkennen, Colletoren, dagegen jene Drüsen, welche eine
stärkenhaltende, nadelhaltige Flüssigkeit ausschütten, Nectarin nennt. Im Allgemeinen
kann man wohl auch als richtig anerkennen, dass die letzteren sich in den Blüten

weniger an den Laubblättern ausgebildet haben. Aber keine Regel ist ohne Ausnahme, und es fehlt so denn nicht an Pflanzen, welche auch an ihren Laubblättern Nectarien zeigen. Die Zahl dieser Pflanzen scheint allerdings nicht groß; wenigstens sind bisher nicht gerade viele derartige Fälle bekannt geworden; es wäre aber insofern möglich, dass sich bei weiteren Untersuchungen noch so mancher Pflanzenart wird ermitteln lassen, welche aus diesem Grunde im Bereiche der Laubblätter Nectar ausströmen. Am häufigsten bekannt sind: *Vicia faba*, *V. spinosa* und *V. sativa*, *Azoreis longifolia*, *Prunus avium* und *P. lauro-cerasus*, *Catalpa springerifolia*, *Impatiens tricornuta*, *Rhynchospora* Thunb. und *P. Opuntia* und *Chorizanthe fragrans*, deren Laubblätter unzweifelhaft Nectar absondern. Und zwar sind entweder gewisse Zellgruppen der Epidermis an der unteren Blattoberseite oder an den Nebenblättern zu einem Drüsengewebe ausgebildet, wie bei *Chorizanthe*, *Prunus lauro-cerasus* und den genannten *Vicia*-Arten, oder es finden sich von der Blattoberseite oder von dem Blattsiele ausgehend, besonders Epiblasten, schiffchenförmige oder gekrümmte Trichombildungen, welche den Nectar absondern, wie bei *Catalpa*, *Rhynchospora Opuntia* und *Prunus Avium*. Am *Impatiens tricornuta* sind die beiden Nebenblätter jedes Laubblattes ganz in Nectarien umgestaltet. Das eine derselben ist sehr klein und verkümmert, das andere dagegen bildet eine fleischige, nach oben schwach convex, nach unten halbkugelförmig gewölbte Scheibe, die von Theile der Basis des Blattstiels, zum Theile der Epidermis des Stängels angewachsen ist und sich quer vor die Blattachse legt, aus welcher der Blütenstiel entspringt. (Vgl. die Abbildung Fig. 117 auf Taf. III, sowie Fig. 118, welche den Querschnitt durch ein solches ein Nectarium *Impatiens tricornuta* Nebenblättern darstellt.) Der von dem Gewebe dieser fleischigen Scheibe absonderte Nectar sammelt sich an dem Scheitel der mit einer Brüstung zu vergleichendem halbkugelförmigen Wulstung an der nach unten gewendeten Seite der Scheibe in Tropfenform an. Insecten, welche dem Stängel entlang aufsteigen, reiben, wenn sie an diese Stelle gelangen wollen, die mit einem Nectartröpfchen besetzte Scheibe notwendig passiren. Was sie aber in der Höhe suchen könnten und auch finden würden, ist ihnen bereits hier in reichlicher Menge gegeben. Die aufsteigenden Insecten sind denn auch nicht spärlich, sondern greifen zu, lassen sich den hier absonderten Nectar mandeln und beschränken sich nicht weiter aufwärts an dem Blüten zu kramen. An Hundersten von *Rhynchospora* der *Impatiens tricornuta*, an deren Nebenblättern *Rhynchospora fasciculata* Nyl. so wenig nach Nectar fandete, dass oft ein einziges Nebenblatt von drei Individuen dieser Artise zugleich belagert war. Auch ich in den gegen den Zutritt dieser Artise doch durch keine andere Vorrichtung geschützten unsterilisierten Blüten nie ein einziges dieser Thierchen! In den Blüten wären diese kleinen Artise auch sehr unwillkommenes Gäste, indem sie zu der nectarführenden Aussackung in Hintergrunde der Blüte gelangen könnten, ohne den Pollen und in späteren Stadien der Anthese die Narbe zu berühren, und indem sie an dem Nectar in der sparsamförmigen, bis oben gefüllten Aussackung der Blüte leckend, den Besuch willkommenen, aufzusuchen, getrunken hätten, die bei dem Halbfahren in die Blüte Pollen, respective die Narbe streifen müssen, beschränken und behindern würden.

Ähnlich wie bei *Impatiens tricornuta* verhält es sich aber auch bei den anderen Pflanzen, an deren Laubblättern sich Nectar absondert. Mögen diese Laubblatt-Bildungen für die kleinen aufsteigenden, fägellosen Artise auch kein mechanisches Hindernis, keine unüberwindliche Barre bilden, so werden diese Thiere doch den dort ausgehenden

Nectar secreted by leaves of *Impatiens tricornuta* & *Rhynchospora*. I think not very far from being secreted by leaves of *Impatiens tricornuta* & *Rhynchospora*.

Neuer von der Wegrückung zur Blüthe doch abgelenkt, sie werden durch denselben von weiteren Verdrängen abgehalten, und ich nehme keinen Anstand, insofern diese netzartmässigen Dornen im Bereiche der Laubblätter auch als Schutzmittel der Blüthen gegen unwillkürliche, weil unvortheilhafte Besuche der aufstreichenden kleinen Thiere zu erklären.

70.

V. Schlussbemerkung.

Aus den vorstehenden Zeilen dürfte zur Genüge hervorgehen, dass die Beziehungen der Pflanzengestalt zu der Gestalt der auf Pflanzenkost angewiesenen Thiere bei weitem mannigfaltiger sind, als man bisher anzunehmen zu können glaubte und dass insbesondere zahlreiche Ausbildungen im Bereiche der Laubblätter und des Stängels auch insofern eine biologische Bedeutung haben, als durch sie den Blüthen, gegen unvortheilhafte Angriffe gewisser Thiere, ein Schutz geboten wird. Wo die angreifenden Thiere fehlen, ist auch diese Schutzwehre nutzlos-überflüssig, und es sind daher alle diese Ausbildungen eigentlich nur für diejenigen Pflanzentheile als Schutzmittel anzusehen, welche auf ihrem ursprünglichen Gebiete, auf dem Gebiete, wo die Art, der sie angehören, entstanden ist, vorkommen. An einer anderen Stelle sind sie es vielleicht nicht, ja sie können dort sogar von Nachtheil sein, oder es liegt wenigstens dort ihre Ausbildung als etwas Überflüssiges nicht in der Oekonomie der Pflanze, und es ist selbstverständlich, dass solche unvortheilhafte weil nicht ökonomisch organisierte Pflanzen, wenn sie unter Verhältnisse kommen, welche ihrer Gestalt nicht entsprechen sind, von anderen vortheilhafter organisierten Concomeraten aus dem Felde geschlagen werden⁷⁾.

Gelangt zum Beispiele eine Pflanzart bei ihrer Ausbreitung und Wanderung in ein Gebiet, in welchem sie anderen Angriffen ausgesetzt ist, oder ändert sich an der Stelle, wo die Pflanzart entstand und wo sie früher den nämlichen Verhältnissen conseruiert war, diese nämlichen Verhältnisse, so kann es geschehen, dass sie immer schwerer wird, und allmählig ganz verstirbt. Unter diesen Änderungen der nämlichen Verhältnisse sind aber nicht etwa nur die Veränderungen der Klimaz zu verstehen; sondern eine nicht weniger wichtige Rolle spielen gewiss auch die Veränderungen, welche sich in der Thierwelt innerhalb eines bestimmten Gebietes vollziehen. Dass abgesehen von der Veränderung der Verbreitungsbereiche der Thiere, während ja, so wie die Pflanzen auch die Thiere und es kämen individuelle Varietäten, welche mit neuen, mit Rücksicht auf die gegebenen nämlichen Verhältnisse vortheilhafter Merkmale in Beziehung treten,

⁷⁾ Dass solche Gebiete, wenn sie unter bestimmten nämlichen Verhältnissen für die Pflanze bedeutungslos, ja sogar unvortheilhaft geworden sind, allmählig veröden und absterben, ist auf das einfachste in Abrede zu stellen. Die sogenannte „Adaption“ ist nie eine feste und erfolgt niemals in Folge der Beschaffenheit, mit anderen Worten: nämliche Verhältnisse können keine zeitliche Veränderung der Gestalt hervorrufen, welche eine vortheilhafte nach einer unvortheilhafte, weder die Ausbildung noch die Vertheilung eines Gutes, Vortheilhafte und unvortheilhafte Ausbildungen stellen sich an verschiedenen Individuen (individuellen Varietäten) eines Districts, Klimes, nämlichen Verhältnissen ein. Die Träger der letzteren, welche mit Rücksicht auf die lokalen nämlichen Verhältnisse unvorteilhaft und unzureichend sind, können sich erhalten, vermehren, verbreiten und im Orte werden individuelle Varietäten, welche die Träger von Ausbildungen sind, die unter den gegebenen nämlichen Verhältnissen von Nachtheil oder wenigstens nicht von Vortheil gewesen, gehen zu Grunde.

nen Ausgangspunkt neuer Arten werden. Was aber den Thieren, welche die Pflanzen angreifen, zum Vortheil ist, bedingt in der Regel für die angegriffene Pflanze einen Nachtheil, und es ist daher nicht nur möglich, sondern im Laufe der Zeiten gewisse unzählige Male vorgekommen, dass in Folge der Ausbildung irgend einer vorthellhaften individuellen Varietät eines Thieres zur Art, das heißt durch Vereinfachung dieser vorthellhaft organisirten Thierform innerhalb eines gewissen Bezirks, einige Pflanzen in eben diesem Bezirke an der Function des Nützens gestört und in der Ausbildung der Samen behindert, allmählig von Schauplatze verschwunden sind¹⁾.

Wenn sich so einwärts das Aussterben gewisser Arten bei veränderten inneren Verhältnissen, namentlich bei Veränderungen in den Angriffen der Thiere erklärt, so lässt sich anderwärts aus denselben Beziehungen die Erscheinung erklären, dass unter gleichen inneren Verhältnissen Pflanzenarten, welche man mit Rücksicht auf andere Merkmale den verschiedensten Sippen und Stämmen zuzählt, doch in gewissen Ausbildungen miteinander übereinstimmen. Es erhalten sich eben nur vorthellhafte Ausbildungen, und es können nur solche individuelle Varietäten, welche mit Merkmalen in Beziehung gesetzt sind, die mit Rücksicht auf die an Ort und Stelle gegebenen Verhältnisse vorthellhaft sind, die Ausgangspunkte für neue Arten werden. Da aber Umprägungen der Arten in diesem Sinne in den verschiedensten Pflanzenfamilien vorkommen können, so wird es erklärlich, dass man z. B. in dem einen Florenzgebiete sehr viele Arten der verschiedensten Stämme mit Stärkele bewehrt findet, in einem andern Florenzgebiete solche mit sehr netzartigen Nittzen vorherrschend antrifft, und dass namentlich wegen der Charakter der ganzen Vegetation durch das Vorkommen von Pflanzen mit stählernen Ausbildungen bestimmt wird. — Dadurch, dass die Mannigfaltigkeit der Schutzmittel ebenso wie die der Anlockungsmittel eine sehr grosse ist, und dass durch Ausbildungen der verschiedensten Art der gleiche Erfolg erreicht werden kann, wird diese Concomitanz allerdings wieder wesentlich beschränkt. Ja gerade dieser Umstand, dass gegen denselben unveränderlichen Angriff sehr verschiedene Ausbildungen als gleich treffliche Schutzwehr dienen können, erklärt wohl die Erscheinung, dass oft mehrere Arten eines Stammes nebeneinander vorkommen, ohne sich in dieser Beziehung Concurrenten zu machen, weil eben jede Art in ihrer Weise gleich vorthellhaft organisiert ist. — Beispiele hierfür lassen sich namentlich durch Nachverfolgung des Vorkommens mancher Labiatae, Caryophylleae, Solanaceae und Gramineae in Menge beibringen; doch müsste ich beschränken, mit solchen Concomitanzen des Kahrens, ihrer Abhandlung ungehörig, zu überschreiten. Ich beschränke mich daher hier zum Schlusse darauf, an einem einzigen Beispiele, nämlich an Solanaceae,

¹⁾ Es ist hier daran zu erinnern, dass es Pflanzenarten gibt, welchen die im Folgenden besprochenen Ausbildungen nur einen unvollständigen Schutz gegen die Angriffe der Thiere, denen die gegenüberstehende ungenügend sind, gewähren. So sind z. B. viele netzartige Nittzen mancher Flora, namentlich Amarantheae, Fabaceae, Gramineae, Strobilaceae, Stenandreae gegen die vortheilhafte Entwendung des Fruchts durch Anheften der Samen (vergl. S. 245) nicht geschützt. Dass einige der Pflanzenarten mit solchen Nittzen ausgestattet sind auch in grosser Individuenzahl erhalten, hat seinen Grund einwärts darin, dass es solche Nittzen auch nicht in vorthellhaften Ausprägungen ganz gibt, und dass bei ihnen (z. B. Strobilaceae, Amarantheae) bei ausbleibenden, durch Insecten in verschiedenen Abgängen eine vollständige Artgenossenschaft stattfindet. Mehrere dieser Arten sind, bei welchen dies nicht der Fall ist, wie z. B. *Androsace paniculata* Lam., sind auch gegenüberstehend; nur so die vollkommenen, profitlich ohne Fruchtverlust und nur in geringer Individuenzahl zu treffen und längere Zeit als in Nittzen besitzenden Arten geschützt werden.

speziell zu zeigen, wie ich mir denke, dass die Ausbildung gewisser Schmetterlinge der Hübner gegen alpine Käfer auch an der Entstehung neuer Arten Veranlassung geben konnte. *Schizoclelea alpina* L. stellt bekanntlich gegenwärtig an den vorbräunten Pflanzen oberhalb der Baumgrenze in den Pyrenäen, Alpen, Apenninen und Karpathen und es ist wohl nicht daran zu zweifeln, dass diese Art, so wie zahllosste andere der alpinen-päinischen Hochgebirgen signifikanteste Arten schon zu einer Zeit in dem Gebiete dieser Bienenbeobachtungen existierte, als die Gletscher noch jene tieferen Thalgründe bedeckten, wo jetzt Weizen und Mais den bebauten Boden entspringen und hochstammige Bäume in geschlossenen Beständen kräftig emporsprossen. Mit dem Uebergange der klimatischen Verhältnisse der Erde in jene der gegenwärtigen kühleren Periode, *dehnte* die genannte Pflanze, welche bis dahin in den tieferen Lagen vorgekommen sein musste, ihren Verbreitungsgebiet allmählig weiter nach aufwärts in die nun nicht mehr mit überirdem Schnee bedeckten Regionen aus und an ihren bisherigen Standorten siedelte sich eine Pflanze einwandernder Arten an. Dieses Vordringen der Verbreitungsgebiete ist aber nicht etwa als ein plötzliches zu denken, sondern erfolgte eben so allmählig als die Umwandlung der klimatischen Verhältnisse. Die eine Pflanze verliert sich unter Umständen schon den eingewanderten in den tieferen Lagen noch geringe Zeit, je näher selbst bis auf den heutigen Tag, und zwar in ungestörter Gestalt, eine zweite dagegen erlang in der Tiefe allmählig der Konkurrenz der dort den neuen Verhältnissen besser angepassten Einwanderer und hatte dagegen in den den Pflanzenleben unzugänglich gewordenen höheren Regionen eine neue Heimat gefunden, und eine dritte hatte zwar gleichfalls ihren Verbreitungsgebiet in die Höhe gerückt, verliert sich aber auch in den tieferen Regionen — aber indem sie da zu einer neuen Art ward. — *Schizoclelea alpina* gehört nun in die letzte dieser drei Gruppen. In der alpinen Region über der Baumgrenze findet sie sich jetzt allwärts gewöhnlich mit anderen sehr niederen Gewächsen, und sie blüht dasselbe, sobald nur der Schnee oben abgeschmolzen ist, am liebsten hart am Rande der schmelzenden Schneefelder¹⁾ auf dem mit Schmelzwasser benetzten Boden. Auf Kosten der Bienenweide, welche in den Baumgründen ledigen Himmels abgelandert sind, entwickeln sich binnen wenigen Tagen der etwa 7 Cm. hohe kahle Schaft und am Ende desselben 1—2 proterogyne Blüten. Diese Blüten werden feinsig von Hummeln besucht²⁾ und es findet daher auch häufig vertheilte Kreuzung der Hübner statt. Ein Schutz des Nestes gegen aufzirkelnde Insekten ist dieser Pflanze an ihrem alpinen Standorte ganz überflüssig; denn dort, wo sie blüht, regt sich auch kein Thierchen und die Bienenflanze Thiere aus der Umgebung werden durch das den Boden durchdringende Schmelzwasser des Schnees von der Annäherung abgehalten. Als Schutz gegen einige sehr kleine anfliegende Insekten, deren Körperdimensionen so gering sind, dass diese Thiere entlang der Innenseite der Corolle zwischen den Filamenten zum Nectar des

¹⁾ Dass *Schizoclelea alpina* L. auf Gestein bei in den inneren Alpen Hübner Apenninen Bienenweiden auch unter dem Schnee auf dem von Schmelzwasser durchdrungenen Schotter bei einer Temperatur von etwa 1 Grad über Null wächst, auch die bei der Reifezeit bei weitaus höherer Wärme des über die betheiligten Pflanzschäfte und auf dem weiten Lössen in der Ferne entstehen, durch welche die Hübnerweide durchgewandert vertheilt, wurde an anderer Stelle (Zool. J. naturw. med. Ver. in Innsbruck, 18. Mai 1878) nachgewiesen.

²⁾ In der alpinen Region bei Trient (Tirol) findet sich *S. alpina* sehr häufig von *Bombus agrorum*, *terrestris*, *agrorum*, *terrestris*, aber auch von *Apis mellifera* besucht.

Hilfsgründe gelassen hätten, ohne die Narbe und die Aehren zu berühren, genügt (auf keine andre Klappen, die sich wie ein Diaphragma über die Nectargrube spannen. Die Art der *Solidago alpina* dauert nur einige Tage; das Ausreifen der Samen geschieht dagegen verhältnismäßig langsam, in den meisten Fällen allerdings noch vor dem Ende der alpinen Vegetationszeit; solche Stöcke, welche in Folge lokaler überaus frühen Schneeeinwirkungen erst im August zum Blüten gelangen, vertragen übrigens ihre Samen nicht mehr zur Hilfe zu bringen.

Man denke sich nun diese Pflanze einem milderen Klima mit längerer Vegetationszeit und dann der Konkurrenz eingewandelter anderer Arten ausgesetzt. — Da sie wie die meisten Alpenen eine gleichmäßige Durchfeuchtung des Bodens bedarf, so konnte sie sich am ehesten und längsten auf fruchtbarem Boden im kühlen Schatten erhalten. Aber auch dort war sie von den sich ausbreitenden typig aufwachsenden Moosen und von hochwüchsigem anderen Pflanzen hart bedrängt, und die Mehrzahl der Stöcke ging wohl nach und nach zu Grunde. Nur jene vereinzelten individuellen Varietäten vermochten noch längere Zeit ihr Dasein zu fristen, die sich durch einen viel höheren Stengel von der Stammart unterschieden und somit ihre Blüten über die typig schwellenden Moospolster des Waldgrundes emporhoben. Zur Entwicklung eines solchen massigeren Unterbaues ward nun freilich mehr Zeit benötigt, und die Pflanze konnte jetzt nicht mehr gleichzeitig nach dem Abschneiden der winterlichen Schutzdecke zum Blüten kommen. Das war aber auch bei der längeren Vegetationszeit in der tieferen Waldregion jetzt nicht mehr notwendig, und die *Solidago* vermehrte sich, trotz ihrem späteren Blüten, auch vor dem Ende des Herbstes ihre Samen zur vollen Reife zu bringen. Eine solche hochwüchsigste individuelle Varietät vermochte sich daher weiterhin zu erhalten, zu vermehren und selbst zu verbreiten; aber sie war jetzt an dem neuen Standorte einem anderen, der *Solidago alpina* in vergangenen Zeitaltern auf demselben Gelände unbekanntem Nachbarn ausgesetzt. An dem Standorte, an dem jetzt die hochwüchsigste Abart der *Solidago alpina* blüht, regte sich zur Zeit des Blütenansatzes bereits das Tierleben und aufstrebende Insecten stellten sich ein, welche den Stengel leicht hinaufklimmen, in die Blüten eindringen, die schwachen stielartigen Schuppen oberhalb der Nectargrube durchbrechen und den Nectar gewinnen konnten, wodurch natürlich die Vortheile, welche in der Krönung der Blüten durch Vermehrung aufsteigender Insecten liegen, verloren gingen. — Dass nun eine individuelle Varietät, an der sich klebrige Trichomectionen an den Blütenstielen und ein feiner Verschleim der Nectargrube durch kräftigere Deckklappen als Schutzmittel gegen solche unvortheilhafte Besucher ausbilden konnten bedauernd geringere Ansichten zur Erhaltung hatte, als jene Stöcke, welchen solche Schutzmittel fehlten, kann wohl nicht bezweifelt werden, und wenn sich auch gelegentlich Individuen ohne diesen Schutzmitteln und solche mit den genannten Schutzmitteln noch gemischt finden, so werden die ersteren allmählig doch immer seltener und werden schließlich durch die den neuen Verhältnissen besser adaptirten Sprösslinge jener individuellen Abart ersetzt.

Eine solche individuelle Varietät musste sich von irgendwo innerhalb des ehemaligen Verbreitungsgebietes der *S. alpina* ausgebildet haben, und sie wurde notwendig auch der Ausgangspunkt für eine andere Art, nämlich für die *Solidago pentana* Mikan, welche jetzt in der Waldregion der östlichen Alpen, des Schwarzwaldes, des böhmisch-mährischen Gebirgsplateaus der Sudeten und Karpathen die *Solidago alpina* ersetzt. —

Diese *S. montana* unterscheidet sich von der *S. alpina* durch den hohen Stängel, zerlegte Blüthenstiele, lange kräftige Klappen über der Nectarhöhle und eine im Verhältnisse zum Ende des Winters spätere Blüthenzeit. Sie erhält diese Merkmale auch in der Cultur sehr constant, und wenn man *S. montana* und *S. alpina* dicht nebeneinander pflanzt, wie ich dies vor zwölf Jahren im Innsbrucker botanischen Garten gethan habe, so kommt *S. montana* um zwei Wochen später zum Blühen als *S. alpina*, und entfällt den Klappen immer erst dann, wenn jene schon verblüht ist*).

Es ist nicht daran zu zweifeln, dass auch in der alpinen Region eine solche individuelle Abart in Erscheinung treten kann, welche die angegebenen Merkmale der *S. montana* entweder einzeln oder alle zusammen an sich trägt, und ich habe in der That wiederholt einzelne Stängel der *S. alpina* mit höherem Stängel und vier Blüthen, so wie Individuen, deren Kronschuppen sich länger und kräftiger als gewöhnlich zeigten, in den östlichen Alpen (wo *S. montana* fehlt) zu beobachten Gelegenheit gehabt. Diese Merkmale aber, welche der Schlüssel der Waldregion zum Vortheil gereichen und ihre Erhaltung sichern, sind der Schlüssel in Hochgebirge sehr werthlos, theils geradezu von Nachtheil; denn der Aufbau eines höheren Stängels und mehrerer Blüthen beansprucht mehr Zeit, und bei der kurz bemessenen Vegetationsperiode in Hochgebirge ist die Zeit gar kostbar. Hochwüchsige Individuen kommen später zur Blüthe und auch die Reife ihrer Samen wird verzögert, ja es ist die Gefahr vorhanden, dass die Samen gar nicht mehr zur Reife kommen. Dass aber solche Individuen in Hochgebirge nicht vorthellhafte Abarten ebensowenig nicht zum Ausgangspunkt einer neuen Art werden, sondern alsbald wieder von Schnapfluten, wo sie aufsteht, verschwinden, braucht wohl kaum näher erörtert zu werden. Einem solchen Umstehen müsste ebenso auch eine Varietät mit den Merkmalen der *S. alpina* angesetzt sein, welche in einer Generation der *S. montana* in der Waldregion in einem vereinzelten Individuum in Erscheinung treten würde.

*) Fast vollständigen Durchbruch bildet *S. alpina* L. im Innsbrucker botanischen Garten am 4. April, *S. montana* Mü. am 17. April im Hübel.

Innsbruck, den 30. Jänner 1876.

VI. Erläuterung der Figuren auf den beigegebenen Tafeln.

Tafel I.

- Fig. 1. Ein Klapppaar am Mitteltragenden Stengel der *Centinea fava* (Noll. var.), $2\frac{1}{2}$: 1, S. 214.
- Fig. 2. Querschnitt durch den Mitteltragenden Stengel und das an demselben befindliche Klapppaar der *Centinea fava* (Noll. var.), 2 : 1, S. 214.
- Fig. 3. Querschnitt durch ein grundständiges Laubblatt der *Phagnalon alpinum* L., 2 : 1, S. 215.
- Fig. 4. Ein Stück aus dem Mitteltheile der oberen Hüllscheibe von *Phagnalon alpinum* L. mit dem verticalen Trichomanen, 49 : 1, S. 215.
- Fig. 5. Hülse von *Colobus vivida* L.; seitliche Ansicht, 1 : 2, S. 242.
- Fig. 6. Hülse von *Opuntia virginica* L.; seitliche Ansicht, 1 : 1, S. 242.
- Fig. 7. Ein mit einem Klapppaare besetztes Stück des korrigten Stengels von *Knautia spinifolia* (Horn.) 1 : 1, S. 215.
- Fig. 8. Mehrere sich überkreuzende stehende Hüllscheiben des Antheilens von *Centinea Opuntia* L.; seitliche Ansicht, 2 : 1, S. 215.
- Fig. 9. Drei nichtständige Kruggehäusen eines Kugelhans und die darunter befindlichen, mit Trichomanen besetzten Antheilshüllscheiben von *Daphnolobos* (L.), 2 : 1, S. 215.
- Fig. 10. Seitliche Ansicht einer Hülse von *Cereus alpinus* L., 2 : 1, S. 215.
- Fig. 11. Längsschnitt durch eine Hülse von *Strophocentron Stenag.*, 2 : 1, S. 215.
- Fig. 12. Seitliche Ansicht einer Hülse von *Limonium boreale* L., 2 : 1, S. 211 u. 212.
- Fig. 13. Seitliche Ansicht des mit Trichomanen besetzten Kelches und der Vorhülle von *Limonium boreale* L., 29 : 1, S. 211 u. 212. Die Corolla erscheint hier nicht über den Spitzen der Sepalen abgehoben.
- Fig. 14. Längsschnitt durch eine Hülse der *Artemisia alpina* L., 1 : 1, S. 224—225.
- Fig. 15. Ein einzelnes gegen die Basis zu röhrenartig gebildetes und dem Keim absonderendes Pollenblatt aus der Hülse von *Artemisia alpina* L., 2 : 1, S. 224—225.
- Fig. 16. Mehrere hintereinander stehende und sich deckende Pollenblätter aus der Hülse von *Artemisia alpina* L., 2 : 1, S. 224—225.
- Fig. 17. Seitliche Ansicht eines Kugelhans von *Centinea Funckiana* C. A. Meyer, 1 : 27. S. 231.
- Fig. 18. Größtenteils der *Stenocypus Nippolus* L., Wall., von oben gesehen, $2\frac{1}{2}$: 1, S. 224.
- Fig. 19. Längsschnitt durch den vorderen Theil der Hülse von *Stenocypus Nippolus* L., $2\frac{1}{2}$: 1, S. 225.
- Fig. 20. Seitliche Ansicht eines Kugelhans von *Carduus vulgaris* L. Die rundständigen Hüllchen befinden sich in der Nachlage und zeigen mit ihrem Spitzens zusammen, 2 : 1, S. 215 u. 221.
- Fig. 21. Längsschnitt durch eine Hülse der *Succowia glauca* L., $2\frac{1}{2}$: 1, S. 224.
- Fig. 22. Ein einzelnes Blatt der Corolla von *Succowia glauca* L., von oben gesehen, $1\frac{1}{2}$: 1, S. 224.
- Fig. 23. Längsschnitt durch ein einzelnes Corollenblatt von *Succowia glauca* L., $1\frac{1}{2}$: 2, S. 224.
- Fig. 24. Längsschnitt durch eine Hülse von *Spinesium alpinum* L. Der Mitteltheil mit Trichomanen („drüsentragendes Haarc“) besetzt, 2 : 1, S. 211.
- Fig. 25. Seitliche Ansicht einer Hülse von *Siber Graminella* L., 1 : 1, S. 215.
- Fig. 26. Ein Stück der aufgeschlitzten Hülse von *Opuntia micropectala* H. B. K., 2 : 2, S. 215—217. Der aufgeschlitzten Kelchröhre sind zwei benachbarte Petalen eingeffügt und über jedem derselben befindet sich ein knopfartiges Epithelium mit herzförmigen Klobstoff anschließenden Fortsätzen.
- Fig. 27. Seitliche Ansicht einer Hülse von *Opuntia micropectala* H. B. K., 2 : 1, S. 215—217.
- Fig. 28. Längsschnitt durch eine Hülse von *Opuntia micropectala* H. B. K., 2 : 1, S. 215—217.
- Fig. 29. Querschnitt durch die Hülse von *Opuntia micropectala* H. B. K.; der Schnitt ist senkrecht auf den dreieckigen Griffel, und zwar nahe über dem Ovarium geführt, 2 : 1, S. 215—217.
- Fig. 30. Längsschnitt durch eine Hülse von *Stenocypus glauca* Benth., $2\frac{1}{2}$ —1, S. 217.
- Fig. 31. Längsschnitt durch die obere Ende des Griffels von *Stenocypus glauca* Benth., 4 : 1, S. 217. Die Epithelien, welche Klobstoff abschleifen, ist an dem Schnitt deutlich gebildet.
- Fig. 32. Seitliche Ansicht einer Hülse von *Stenocypus vulgaris* L., $2\frac{1}{2}$ —1, (S. 215 u. 216). Der Kelch



Verlag von J. Neumann, Neudamm

Verlag von J. Neumann, Neudamm

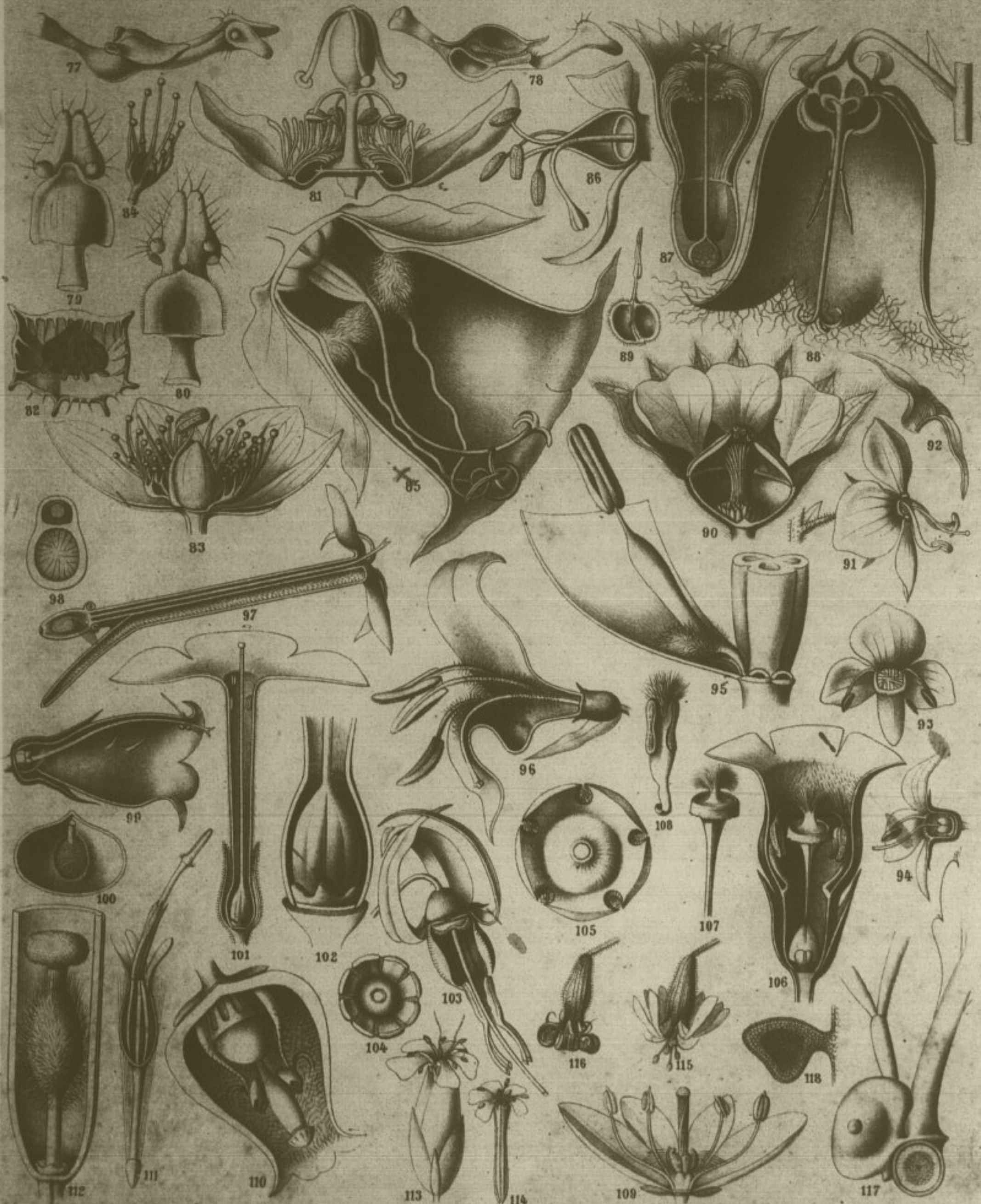
Verlag von J. Neumann, Neudamm



Gez. v. A. Karner, Lith. v. H. Streiber

Dr. H. G. Gressitt v. An. Donaghy, Photo. Wien

Festschrift d. R. K. zoolog. Anst. Ges. in Wien 1935





Gezeichnet von A. Kerner.

Druck von J. Neumann, Neudamm bei Berlin.

Verlag von J. Neumann, Neudamm bei Berlin, 1888.

ist mit sehr hohen sehr niedriger Trichomanen besetzt.

- Fig. 33. Eine der Fäden besetzte Hühne der *Hippocrepis* stevens L., von oben gesehen, $2\frac{1}{2}$: 1, S. 242.
- Fig. 34. Längsschnitt durch eine Hühne von *Stenotoma punctulata* (H. B.), $1\frac{1}{2}$: 1, S. 243.
- Fig. 35. Querschnitt durch eine Hühne von *Stenotoma punctulata* (H. B.), nahe der Basis der Hühne, senkrecht auf die Axe des Fruchtknotens geföhrt, $2\frac{1}{2}$: 1, S. 243.
- Fig. 36. Seitliche Ansicht der Kerbe von *Gentiana americana* L., 3 : 1, S. 245 u. 246.
- Fig. 37. Ansicht einer Hühne von *Gentiana americana* L., von oben, $1\frac{1}{2}$: 1, S. 245 u. 246.
- Fig. 38. Längsschnitt durch die Nestschöhle einer Hühne von *Anagallis Arvensis* L., 1 : 1, S. 242.
- Fig. 39. Querschnitt durch eine Hühne von *Anagallis Arvensis* L.; der Schnitt senkrecht auf die Flamm- und den Gefäß, sieht vor dem Zugang zur Nestschöhle geföhrt, 1 : 1, S. 242.
- Fig. 40. Ansicht einer Hühne von *Alpinia repens* L., von oben, 4 : 1, S. 243.

Tafel II.

- Fig. 41. Seitliche Ansicht einer Hühne von *Alpinia repens* (L.), $2\frac{1}{2}$: 1, S. 243.
- Fig. 42. Ein Perigonblatt von *Lilium Martago* L., $1\frac{1}{2}$: 1, S. 222.
- Fig. 43. Querschnitt durch ein Perigonblatt von *Lilium Martago* L., 3 : 1, S. 222.
- Fig. 44. Seitliche Ansicht einer Corallblatte aus der Hühne von *Aspidium punctulatum* Lam., $1\frac{1}{2}$: 1, S. 227—228.
- Fig. 45. Längsschnitt durch eine Hühne von *Salpigloss pinnis* Willd., 2 : 1, S. 225.
- Fig. 46. Längsschnitt durch eine Hühne von *Andropogon glaucus* Hoppe, 4 : 1, S. 226.
- Fig. 47. Längsschnitt durch eine Hühne von *Nipicola asperifolia* Bick., 1 : 1, S. 225. Die Perigonblätter sind abgehoben.
- Fig. 48. Ansicht einer Hühne von *Nipicola asperifolia* Bick. von vorne, 4 : 1, S. 225.
- Fig. 49. Längsschnitt durch eine Hühne von *Andropogon arvensis* L., 3 : 1, S. 226.
- Fig. 50. Vorderer Ansicht der Corolle von *Polestium macula* L., 2 : 1, S. 223.
- Fig. 51. Längsschnitt durch eine Hühne von *Quercus praecox* Lam., 1 : 1, S. 227.
- Fig. 52. Seitliche Ansicht einer Hühne von *Calceolaria Fendleri* Benth., 2 : 1, S. 248.
- Fig. 53. Längsschnitt durch eine Hühne von *Phyllis agrippa*, $1\frac{1}{2}$: 1, S. 223.
- Fig. 54. Längsschnitt durch eine Hühne von *Synanthes albertiana* (L.), S. 227.
- Fig. 55. Querschnitt durch den oberen Theil einer Hühne von *Aspidistra repens* Lam., 10 : 1, S. 241.
- Fig. 56. Seitliche Ansicht einer Corolle von *Salpigloss pinnis*, 2 : 1, S. 225 u. 226.
- Fig. 57. Längsschnitt durch eine Hühne von *Stenotoma punctulata* (H. B.), $1\frac{1}{2}$: 1, S. 243.
- Fig. 58. Längsschnitt durch eine Corolle von *Stenotoma punctulata* (H. B.), 3 : 1, S. 243.
- Fig. 59. Vorderer Ansicht einer Corolle von *Stenotoma punctulata* (H. B.), 3 : 1, S. 243. Die Unterlippe vorgehalten.
- Fig. 60. Längsschnitt durch eine Hühne von *Sparganium pinnis* Ad., 4 : 1, S. 222.
- Fig. 61. Querschnitt durch den unteren Theil der Hühne von *Gentiana Arvensis* (Lam., von). Der Schnitt steht über dem Nestschalen, senkrecht auf die Axe des Ovariums geföhrt, S. 241.
- Fig. 62. Querschnitt durch den unteren Theil einer Hühne von *Veronica Schottiana* L., 6 : 1, S. 227.
- Fig. 63. Eine Hühne von *Meribala varia* (Roth, et Sm.), wenig von oben gesehen, 2 : 1, S. 227.
- Fig. 64. Seitliche Ansicht einer Hühne von *Gentiana Arvensis* L., 1 : 1, S. 244 u. 245.
- Fig. 65. Eine der zwei inneren Corollenblätter von *Aspidium punctulatum* L., von der dem Ovarium zugewandten Seite gesehen, $2\frac{1}{2}$: 1, S. 225 u. 226.
- Fig. 66. Seitliche Ansicht einer Hühne von *Aspidium punctulatum* L., 2 : 1, S. 225 u. 226.
- Fig. 67. Längsschnitt durch eine Hühne von *Aspidium punctulatum* L., 3 : 1, S. 225.
- Fig. 68. Unterer Theil einer Corollenblatte von *Aspidium punctulatum* L. mit den zwei aneinanderstehenden Epithelzellen, 1 : 1, S. 225.
- Fig. 69. Längsschnitt durch eine der aneinanderstehenden Epithelzellen von den Corollenblättern der *Aspidium punctulatum*, 10 : 1, S. 225.
- Fig. 70. Längsschnitt durch eine herabgefallene Hühne von *Aspidium punctulatum* L., 2 : 1, S. 227.
- Fig. 71. Vorderer Ansicht einer Hühne von *Andropogon arvensis* L., 4 : 1, S. 226. Die Unterlippe vorgehalten.
- Fig. 72. Eine Hühne von *Gentiana Arvensis* Lam. von oben gesehen, 3 : 1, S. 244 u. 245. Die Apertur der Hühne senkrecht durch sehr in Fransen aufgelöste Epithelzellen vertheilt.

- Fig. 13. Längsschnitt durch eine Hülse von *Spergulum officinale* L., 2 : 1, S. 222.
 Fig. 14. Zwei Pollenblätter und zwei mit denselben abwechselnd mit Störchen besetzte Epithelzotten der Corolla von *Spergulum officinale* L., 2 : 1, S. 221.
 Fig. 15. Seitenansicht einer Hülse von *Tofieldia grandiflora* Lindl., 2 : 1, S. 224 u. 225.
 Fig. 16. Längsschnitt durch eine Hülse von *Scleranthus alpinus* L., 2 : 1, S. 224.

Tafel III.

- Fig. 17. Seitenansicht eines Corollenblattes von *Myrica cinis* L., 5 : 1, S. 226.
 Fig. 18. Längsschnitt durch ein Corollenblatt von *Myrica cinis* L., 5 : 1, S. 225.
 Fig. 19. Ein Corollenblatt der *Myrica*-art L. von oben gesehen, 7 : 1, S. 225.
 Fig. 20. Ein der hochblühenden Emargure besetztes Corollenblatt der *Myrica*-art L. von oben gesehen, 7 : 1, S. 225.
 Fig. 21. Längsschnitt durch eine Hülse von *Paspalum caprivilla* L., 2 : 1, S. 225.
 Fig. 22. Vorderer Ansicht einer Hülse von *Oxyria polygramma* Flamm., 2 : 1, S. 226.
 Fig. 23. Längsschnitt durch eine Hülse von *Paranassa palustris* L., 2 : 1, S. 225—226.
 Fig. 24. Ein einzelnes Zosterium aus der Hülse von *Paranassa palustris* L. von der dem Ovarium zugewendeten Seite von gesehen, 2 : 1, S. 225 bis 226.
 Fig. 25. Längsschnitt durch eine Hülse von *Celastium canadense* Cav., 2 : 1, S. 227.
 Fig. 26. Längsschnitt durch die Störchenhülle einer Hülse des *Speltium angustifolium* L., 2 : 1, S. 222. Die Peltiden abgezeichnet.
 Fig. 27. Längsschnitt durch eine Hülse von *Mimulus glutinosus* Mart., 2 : 1, S. 224.
 Fig. 28. Längsschnitt durch eine Hülse von *Composita herbata* L., 2 : 1, S. 228, 229, 232.
 Fig. 29. Ein Pollenblatt aus der Hülse von *Composita herbata* L. Die rechteckige ausgebildete Basis des Pollenblattes von der dem Griffel zugewendeten Seite von gesehen, $2\frac{1}{2}$: 1, S. 228, 232.
 Fig. 30. Längsschnitt durch eine Hülse von *Polemonia minoris* Rostk., 5 : 1, S. 224.
 Fig. 31. Seitliche Ansicht einer Hülse von *Veronica glaucoxyloides* L., 5 : 1, S. 225.
 Fig. 32. Längsschnitt durch die Corolla von *Veronica glaucoxyloides* L., 5 : 1, S. 225.
 Fig. 33. Ansicht einer Hülse von *Veronica officinale* L. von unten, 4 : 1, S. 225.

- Fig. 34. Längsschnitt durch eine Hülse von *Veronica officinale* L., 4 : 1, S. 225.
 Fig. 35. Die untere Hälfte des Ovariums, ein Pollenblatt und der untere Theil eines Perigonblattes aus einer Hülse der *Veronica*-art L. von der Seite gesehen, 2 : 1, S. 225.
 Fig. 36. Längsschnitt durch eine Hülse von *Lactuca alpina* L., 2 : 1, S. 227.
 Fig. 37. Längsschnitt durch eine Hülse von *Centauria rubra* (L.), 4 : 1, S. 199 u. 207.
 Fig. 38. Querschnitt durch die Hülse der Corolla von *Centauria rubra* (L.), 12 : 1, S. 199 u. 207.
 Fig. 39. Längsschnitt durch eine Hülse von *Mercurialis germanica* L., 2 : 1, S. 225.
 Fig. 40. Querschnitt durch eine Hülse des *Mercurialis germanica* L. nahe von der Basis im Grunde der Corolla, $2\frac{1}{2}$: 1, S. 225.
 Fig. 41. Längsschnitt durch eine Hülse von *Pilosus paniculatus* L., 2 : 1, S. 225.
 Fig. 42. Längsschnitt durch den unteren Theil der Hülse von *Pilosus paniculatus* L., 4 : 1, S. 225.
 Fig. 43. Längsschnitt durch eine Hülse von *Veronica agrostoides* L., 2 : 1, S. 228.
 Fig. 44. Querschnitt durch den Kreis der sternförmigen an den Rändern mit Trichomen besetzten Filamenten des *Veronica agrostoides* L., 2 : 1, S. 228.
 Fig. 45. Querschnitt durch die Corolla der *Melilotus nemorosus* L. Der Schnitt nahe der Basis der Corolla geführt, 2 : 1, S. 226.
 Fig. 46. Längsschnitt durch den unteren Theil der Hülse von *Vicia herbacea* W. K., 4 : 1, S. 227, die Epitel der Corolla abgezeichnet.
 Fig. 47. Griffel aus einer Hülse von *Vicia herbacea* W. K., 4 : 1, S. 227.
 Fig. 48. Pollenblatt aus einer Hülse von *Vicia herbacea* W. K. von der dem Griffel zugewendeten Seite von gesehen, 5 : 1, S. 227.
 Fig. 49. Längsschnitt durch eine Hülse von *Asplenium platyneuron* (L.), 4 : 1, S. 228.
 Fig. 50. Längsschnitt durch eine Hülse von *Asplenium platyneuron* (L.), 5 : 1, S. 227.
 Fig. 51. Längsschnitt durch eine Hülse von *Oxycodon squarrosus* (L.), 2 : 1, S. 226.
 Fig. 52. Längsschnitt durch den unteren Theil der Hülse von *Daphne genkya* Frayer, 12 : 1, S. 227.
 Fig. 53. Infloreszenz von *Stachys palustris* L., $1\frac{1}{2}$: 1, S. 242. — Innerhalb der drei zusammengehörigen perigonartigen Hüllblätter finden sich 3—4 Hüllchen dicht zusammengedrängt, welche nach einander ihre Peltiden, Pollenblätter und Griffel über die Hülle verschieben und sich jede

vestinal Öffnung und abblösen. Die Antheile jeder Blüte dauern zwei Tage. Nachdem diese vorbei ist, schrumpfen die über die Blüte ausge-
schobenen Blütenblätter und erschließt eine andere Blüte ihre Petalen, Pollenschläuche und Griffel vor.

Fig. 114. Eine einzelne Blüte aus der Infloreszenz von *Mimulus psittacus* am ersten Tage der Anthese, 15/1, S. 242.

Fig. 115. Eine Blüte von *Silene acaulis* L. am Mittelstadium, 1:1, S. 244.

Fig. 116. Dasselbe Blüte von *Silene acaulis* L. am darauffolgenden Mittag, 1:1, S. 245.

Fig. 117. Ein von Nektarium umgewandeltes Nebenblättchen von *Impatiens nuda* Wallr. von unten gesehen. Auf der stärksten Convexität ist ein ausgeglichenes Nektartropfen, rechts von Nektarium ist der Petaloid und links (respective oben) dem Nektarium ist der aus der Hüllblüthe entspringende papillöse Filamentfortsatz zu sehen, 10:1, S. 248.

Fig. 118. Schnitt durch ein als Nektarium funktionsfähiges Nebenblättchen von *Impatiens nuda* Wallr., 10:1, S. 248.

VII. Register der Pflanzennamen.

A.

- Acaulis* *Appollina* W. 248.
- Acaulis* *glaberrima* L. 214.
- Andros* 201, 202, 217, 243, 250.
- *parviflora* Lam. 213, 225, 250.
- *villosa* Rabh. 213.
- Andros* 202.
- *ovata* Desf. 201, 222.
- Andros* *calyptra* L. 209.
- Alnus* 208.
- Ailanthus* 211.
- Alnus* *crispus* (L.) 225.
- Alnus* 216.
- Alnus* *nuda* Schreb. 211.
- Alnus* *calyptra* L. 222.
- Amorpha* 249.
- *fulva* L. 249.
- Amorpha* *fulva* (L.) 248.
- Amorpha* 248.
- Andros* *ovata* L. 209.
- Andros* 208.
- *glabris* Hogg 208.
- Andros* *graniflora* C. Rab. 214.
- Asplenium* 242.
- *alpinum* Kl. 227.
- Asplenium* 222.
- *major* L., 199.
- Asplenium* *compersii* L. 242.
- Asplenium* *fortis* (L.) 202.
- Asplenium* 211, 222.
- Asplenium* *alpinum* (L.) 227.

- Asplenium* *vera* var. (*L.*) 221, 222.
- Asplenium* 209.
- Asplenium* 202.
- Asplenium* 218.
- Asplenium* 191, 222, 228, 233.
- Asplenium* *longiflorum* W. K. 222.
- *nuda* L. 221.
- Asplenium* 221.
- Asplenium* 224.
- *alpinum* L. 222.
- Asplenium* *fulva* L. 221, 227.
- Asplenium* *prostratum* L. 222.

B.

- Bellis* 205, 225.
- Begonia* *maritima* Vis. 221.
- Beta* 216.
- Betula* 204.
- *pyramidalis* Lf. 227.
- Bombax* 205, 218.
- Bombax* *reticulatum* L. 244.
- Bombax* 208.

C.

- Cistus* 214.
- Clematis* *alpinum* (L.) 227.
- Clematis* 242.
- *Pennell* Benth. 242.
- Cempaka* 228.
- *hirsuta* L. 224, 226, 229, 232.
- *capitata* L. Kl. 228.

- Cempaka* *pallida* L. 224.
- *perfoliata* L. 222.
- *pyramidalis* L. 222.
- *rotundifolia* L. 222.
- *spicata* L. 222.
- *fruticosa* L. 222.
- Cempaka* 225, 226.
- Cempaka* 244.
- Cercis* 201.
- Cercis* *flora* Hout. 202.
- Cercis* *calyptra* L. 219, 221.
- Cerastium* 194, 191, 211, 245, 245, 248, 245, 228.
- Cerastium* *springerianum* Sims. 245.
- Cerastium* 222.
- *Cyperus* L. 226, 221.
- *perfoliatus* C. A. M. 221.
- Cerastium* 224.
- Cerastium* *capitata* L. 227.
- *alpinum* (L.) 222, 227.
- Cerastium* 216.
- Chelidonium* 221.
- Chelidonium* 221.
- Chelidonium* 221.
- Chelidonium* *ovatum* L. 222.
- Chelidonium* *alpinum* L. 216.
- Chelidonium* 222, 226.
- *ovatum* (L.) 221.
- *spinosum* (L.) 225, 226.
- Chelidonium* *ovatum* L. 221, 222.
- *perfoliatus* L. 221.
- Chelidonium* 224.
- Chelidonium* *ovatum* L. 221.

Limon carolinense L. 202.
 — *clavatum* L. 211, 227.
Lobelia ocula B. Br. 221.
Lonicera oligocoma L. 227.
 — *Cappadocica* L. 242.
 — *strana* Rostk 242.
 — *virga* L. 225.
 — *unspiciosa* L. 222.
 — *Xiphioides* L. 227.

Lobelia 222.

Epipactis hibernica L. 211, 212, 212.
Epipactis hibernica L. 227.
Epipactis 227, 228.

H.

Habenaria 222.
Habenaria reticulata L. 222.
Habenaria 222.
Habenaria glottidifolia Mart. 224.
Habenaria 222.
 — *pergrina* L. 222, 227.
Habenaria varia G. Don. 221.
Habenaria 222.
Habenaria 222.
 — *pratensis* L. 222.
Habenaria 222, 222.
Habenaria 222.
Habenaria trifida L. 222.
Habenaria 222.
Habenaria 222.
 — *glabra* Bernh. 227.
 — *Spyridioides* L. 222.

I.

Harissa juncea Boiss. 221.
Harissa stricta L. 222, 222.
Harissa 222.
Harissa 222.
Harissa glaberrima (L.) 222.
Harissa 222.
 — *damascena* L. 221.
 — *virga* L. 222.
 — *virga* L. 222.
Harissa angustifolia Koch. 224, 222.
Harissa 222.
Harissa 222.

J.

Onoclea grandiflora Lam. 227.
Onoclea 222.
Onoclea 222.

Onoclea Wilfordii A. Kern. 222.
Onoclea 222.
Onoclea 222.
Onoclea 222, 222.

K.

Pandora Agria L. 227.
 — *Donnellii* L. 227.
Pandora 221.
Pandora 221.
Pandora 222.
 — *patensis* L. 222.
Pandora 222.
 — *Pandora* L. 222.
Pandora 222, 227, 222, 224.
 242, 222.
 — *Patensis* L. 222.
 — *Jugoslavica* Koch. 227.
 — *transcaucasica* Jacq. 227.
 — *Gallica* Vahl. 222.
 — *serotina* L. 222.
 — *serotina* Jacq. 222.
 — *serotina* Fisch. 227.
 — *serotina* L. 222.
Pandora 222, 221.
 — *patensis* (H. B.) 222, 221.

Pandora 222.

Pandora 222.

Pandora 222.

Pandora 222.

Pandora 222.

Pandora 222.

Pandora 222.

Pandora 222.

Pandora 222.

Pandora 222.

Pandora 222.

Pandora 222.

Pandora 222.

Pandora 222.

Pandora 222.

Pandora 222.

Pandora 222.

Pandora 222.

Pandora 222.

Pandora 222.

Pandora 222.

Pandora 222.

Pandora 222.

Pandora 222.

Pandora 222.

Pandora 222.

Pandora 222.

Alnus incana L. 211.
 — *incana* Vn. 242.
 — *incana* Ehrh. 242, 243.
 — *incana* L. 211.
 — *incana* L. 212.
 — *incana* L. 212, 242, 243.
 — *incana* L. 242.
 — *incana* L. 242.
 — *incana* Pers. 211.
 — *incana* Ten. 211.

Asplenium perfoliatum Mill. 232.

Salicaria 222.

Salicaria 221.

Salicaria 222.

— *salicaria* L. 221, 221, 222.

— *salicaria* Mill. 222.

Saxifraga 212.

Saxifraga 212.

Scleraria crassifolia L. 212.

Scleraria 212.

Scleraria 212.

Scleraria 212.

Scleraria parvifolia L. 212.

Scleraria 212.

— *parvifolia* L. 212.

Synanthus 127, 212, 212.

T.

Tellina grandiflora Ldl. 224, 225.

Tellina 224.

Tellina 227, 228.

— *Tellina* L. 224.

Tellina 228.

Tellina pilosa Wall. 222.

Tellina 228.

— *Tellina* L. 224.

— *Tellina* Schreb. 222.

Tellina 228.

Tellina 228, 222.

— *Tellina* L. 222.

Tellina sibirica L. 222.

U.

Urtica 222.

V.

Vaccinium myrtillus L. 212.

— *Vaccinium* L. 201.

Vaccinium 212.

Vaccinium 212.

Vaccinium myrtillus L. 212.

Vaccinium 212.

Vaccinium 212.

— *Vaccinium* L. 212.

— *Vaccinium* L. 212.

Vaccinium myrtillus L. 212.

— *Vaccinium* L. 212.

Vaccinium 212.

— *Vaccinium* L. 212.

— *Vaccinium* L. 212.

— *Vaccinium* L. 212.

Vaccinium 212.

Vaccinium myrtillus W. K. 212.

Vaccinium 212.

Vaccinium 212.

Vaccinium myrtillus Merr. 212, 212.

X.

Xanthoxylum L. 212.

Errata.

- Seite 221, Zeile 12, statt *Chama*, richtig: *Chama*.
 „ 221, „ 7, „ *Arctostaphylos*, richtig: *Arctostaphylos*.
 „ 201, in Note, „ *Andromeda*, richtig: *Andromeda*.
 „ 201, „ „ „ *Ber*, richtig: *Ber*.
 „ 221, Zeile 12, „ *Arctostaphylos*, richtig: *Arctostaphylos*.

I N H A L T.

I. Einleitung	166
II. Vortheile, welche der Pflanze durch die Nüssen überhaupt und durch bestimmte Gestaltungen der Nüschtheile insbesondere erwachsen	170
III. Nachtheilige Einflüsse und Angriffe, welchen die Nüssen im Verlauf der Anbahn ausgesetzt sind	184
IV. Schutzmittel gegen jene nachtheiligen Kräfte und Angriffe, durch welche die Vortheile des Nüssens verloren gehen könnten	190
A. Schutzmittel der die Baumstoffe für die Nüssen erzeugenden Leuchtthiere	190
E. Schutzmittel der Nüssen gegen unbefugtes Gießen	192
1. Behinderung des Angriffs von Seiten einzelner Thiere durch Entzug von Stoffen in den Nüssen, welche denselben Thieren widerlich sind	194
2. Behinderung des Enganges zu den Nüssen durch Imprägnirung derselben mittelst Wasser	195
3. Behinderung des Enganges zu den Nüssen durch Klebstoffe	198
4. Behinderung des Enganges zu den Nüssen durch Stacheln	199
5. Behinderung des Enganges zu den Nüssen durch haarförmige Bildungen	200
6. Behinderung des Enganges zu den Nüssen durch Krümmung, Verkrümmung und Anheftung einzelner Theile der Pflanze, insbesondere einzelner Nüschtheile	201
7. Einseitige Einstellung der Function jener Nüschtheile, welche Thiere vom Nüsse ablocken	245
8. Ablenkung der Besucher	247
V. Schlussbemerkung	248
VI. Erläuterung der Figuren auf dem beigegebenen Tafeln	254
VII. Register der Pflanzennamen	257