

FLORA.

69. Jahrgang.

N^o. 17.

Regensburg, 11. Juni

1886.

Inhalt. Karl Friedr. Jordan: Die Stellung der Honigbehälter und der Befruchtungswerkzeuge in den Blumen. (Schluss.) — Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

Die Stellung der Honigbehälter und der Befruchtungswerkzeuge in den Blumen.

Organographisch-physiologische Untersuchungen
von Karl Friedr. Jordan.

(Schluss.)

XX. *Umbelliferen.*

41. *Daucus carota* (Mohrrübe); *Seseli annuum* u. v. a.

Der Kelch fehlt oder ist wenig entwickelt; 5 Kronblätter, 5 damit abwechselnde Staubgefäße, 2 verwachsene Karpelle setzen die Blume zusammen. Der Fruchtknoten ist unterständig. Auf demselben sitzt, umgeben von Staubgefäßen und Kronblättern, eine glänzende, feuchte Honigscheibe, aus deren Mitte die beiden Narben hervorragen. Die Staubgefäße sind aber extrors, wengleich die Fäden in der Jugend so eingebogen sind, dass die Beutel nach innen schauen. (Vergl. Taf. V, Fig. 18). Es scheint dieser Fall auf den ersten Blick eben so eigentümlich zu sein wie der vorige.

Sieht man aber zu, wie das Insekt die in dichten Dolden beisammen stehenden *Umbelliferen*-Blumen besucht, so erkennt man, dass die Extrorsität der Staubgefäße, trotzdem die Honigbehälter sich innen befinden, gerade zweckmässig ist. Das

Insekt läuft nämlich über die eine Ebene bildende Blütencolde hinweg und saugt so, auf einer Blume stehend, schon aus dem Behälter einer nächsten (benachbarten) den Honig. Dabei reibt es sich gegen die Beutel der abstehenden Staubgefäße und wird so mit Staub bedeckt. Die Staubbeutel sind, damit das Insekt auch gegen sie anlaufe, niedrig gestellt, die Fäden ziemlich wagrecht ausgestreckt. Da das Insekt schnell über eine Dolde hinläuft, so ist es von Vorteil, dass die Berührung mit den Staubbeuteln eine heftige ist; auch darum werden dieselben von den wagerechten Fäden starr nach aussen gehalten.

Eine zygomorphe Beschaffenheit zeigen die Randblumen der Dolde, entsprechend ihrer nicht-terminalen Stellung.

XXI. *Ericaceen.*

42. *Calluna vulgaris* (Heidekraut).

Die Blume ist nach der 4-Zahl gebaut. Kelch und Krone sind verwachsenblättrig und besitzen je 4 Zipfel. Die Krone umgiebt die 2·4 extrorsen Staubgefäße. In der Mitte sehen die 4 verwachsenen Karpelle. Der Fruchtknoten und die Narbe sind 4teilig, zwischen beiden befindet sich 1 Griffel. Am Grunde des Fruchtknotens bemerkt man 8 schwarzbraune Honigdrüsen, und zwar an jedem Teile des Fruchtknotens 2, so dass die 8 Honigdrüsen zwischen je einem inneren und einem äusseren Staubgefäss hervorsehen.

Hier fällt uns zunächst der Umstand auf, der uns schon bei *Convolvulus arvensis* entgegentrat, dass sich trotz der Extrorsität der Staubgefäße die Honigbehälter doch innerhalb der Staubgefässkreise vorfinden. Aber wie es dort der Fall war, so legen sich auch hier die Staubbeutel und auch bereits die Fäden eng an den Stempel an. Und dass bei dieser Stellung die Honigdrüsen innerhalb der Staubgefässkreise angelegt sind, scheint den besseren Schutz derselben zum Zweck zu haben; darum also weicht die Blume in ihrem Bau von der Sonderregel über Introrsität und Extrorsität ab. Aber auch hier zeigt sich weiter, wie dem besuchenden Insekt, welches sich auf den Rand der Krone setzt, die Erlangung des Honigs bequem gemacht wird. Der Honig quillt nämlich aus den Behältern zwischen den Staubfäden hervor und bildet in den

Zwischenräumen derselben grosse Tropfen, welche von den Insekten leicht zu erlangen sind.

Während Kelch und Krone und auch die Honigdrüsen vollständig regelmässig angeordnet sind, ist der Griffel nach hinten und, da die Blumen wagrecht von der Hauptachse abstehen, gleichzeitig nach oben gebogen. Mit dem Griffel sind auch die ihn dicht umgebenden Staubbeutel nach derselben Richtung gebogen, so dass der vordere, untere Teil des Randes der Blume den Insekten als vorteilhafter Anflugspunkt eingeräumt wird. (Vergl. Taf. V, Fig. 19.)

Es neigt die Blume also teilweise zur Zygomorphie. Im Zusammenhange damit steht, dass die Blumen nicht terminal, sondern in gedrängten Trauben seitlich angeordnet sind.

Nebenbei erwähnen wollen wir noch, dass die Staubgefässe einen mechanischen Kippapparat darstellen, welcher die Bestäubung sichert. Die Beutel sind nämlich um ihre Ansatzstelle an den Fäden (Taf. V, Fig. 19, a) drehbar und besitzen zwei Verlängerungen nach unten (Hörner), die sich nach vorn vorbiegen. An diese stösst das in die Blume eindringende Insekt an, und infolgedessen schlägt der Beutel nach vorn und unten um — auf die Rückseite des Insekts, welche so mit Blütenstaub bedeckt wird.

XXII. *Convolvulaceen.*

43. *Convolvulus arvensis* (Acker-Winde).

Für diese Pflanze, die wir hier im Zusammenhange noch einmal aufführen, verweisen wir auf unsere bereits oben gegebene Besprechung.

XXIII. *Labiaten.*

44. *Glechoma hederacea* (Gundermann).

Die Blumen dieser Pflanze sind ausgesprochen zygomorph. Kelch und Krone sind verwachsenblättrig, und die Staubfäden sind mit der Kronröhre verwachsen. Der Kelch hat 2 nach vorn, 3 nach hinten gerichtete Zipfel, während die Krone eine aus 3 Blättern verwachsene (daher 3zipflige) Unterlippe und eine aus 2 Blättern verwachsene Oberlippe besitzt. Die Unterlippe

ist an ihrem Rande vorgestreckt und wagrecht ausgebreitet. Hier fliegt das Insekt an.

Die beiden hinteren, längeren Staubgefässe sind entschieden intrors; die beiden vorderen, kürzeren zeigen eine nach hinten gehende Biegung und Drehung des Fadens, durch welche die Beutel nach hinten rücken und zugleich eine extrorse Stellung (d. h. von der Achse weggewendet) einnehmen; so dass demnach alle 4 Staubgefässe ihre Beutel nach vorn wenden — nach der Unterlippe, dem Anfliegepunkt der Insekten, hin.

Unser Grundriss zeigt diese Stellung der Staubgefässe, wäre also als ein Querschnitt durch die Blume in der Höhe der Beutel anzusehen, wenn er nicht zugleich die Honigbehälter zeigte; deshalb giebt er ein Bild, wie es die Blume von oben gesehen: aus der Vogelschau gewährt. (Vergl. Taf. V, Fig. 20.)

Was den Honigbehälter betrifft, so ist auch dieser zygomorph; der Grundriss und die Seitenansicht (vergl. Fig. 21; diese ist die Seitenansicht von *Ajuga genevensis*) lässt dies erkennen. Der Honigbehälter ist ein 4lappiger Wulst, welcher den aus 4 Klausen bestehenden Fruchtknoten umgiebt; die Lappen wechseln mit diesen Klausen ab; der vorderste Lappen ist bedeutend grösser und ragt höher am Fruchtknoten hinauf als die drei anderen. Ausserdem ist der vordere Lappen von gelber Farbe, während die anderen weisslich grün aussehen. Alles dies legt es nahe, den vorderen Lappen als den eigentlich oder vorzugsweise funktionierenden, die anderen als im Verkümmernszustande befindlich anzusehen.

Diese Beschaffenheit des Honigbehälters ist sehr erklärlich. Da, wo das Insekt anfliegt, muss der Honig erzeugt und jenem dargeboten werden. Ebendahin müssen aber auch die Staubbeutel ihre den Staub entlassenden Seiten kehren.

45. *Ajuga genevensis* (Günse!).

Hier herrschen dieselben Verhältnisse wie bei der vorigen Pflanze. (Vergl. Taf. V, Fig. 21). Ja, es ist hier der Honigbehälter noch viel deutlicher zygomorph: der hintere und die beiden seitlichen Lappen desselben sind sehr unscheinbar, in einigen Blumen gar nicht zu unterscheiden, während der vordere Lappen sehr stark entwickelt ist.

46. *Scutellaria galericulata* (Helmkraut).

Der Kelch zeigt zwei Zipfel, die man wie bei der Krone als Unter- und Oberlippe bezeichnen kann. Die Krone hat

eine 3zipflige Oberlippe und eine aus 2 Blättern verwachsene Unterlippe. Die vorderen Staubgefäße sind hier die längeren. Auch ihre Fäden sind derart nach hinten gebogen und gedreht, dass die Beutel der Oberlippe anliegen und extrors sind. So haben die Staubbeutel dem Insekt den Platz zum Anfliegen frei gemacht, bieten ihm aber von dem hinteren Teile der Blüte her ihre den Staub entlassenden Seiten dar.

Der Honigbehälter lässt nur 3 Lappen erkennen: der hintere Lappen fehlt. Hinten geht der Blütenboden stark in die Höhe, während er nach vorn abfällt. Hier lässt er dem Honigbehälter Platz, der nach vorn zu aufsteigt; die seitlichen Lappen sind sehr klein, der vordere stark entwickelt.

XXIV. *Scrophulariaceen.*

Diese Familie zeigt durchaus nicht einen so einheitlichen Charakter im Bau der Blume und daher auch nicht in der Stellung der Staubgefäße und der Ausbildung der Honigbehälter wie die Labiaten.

Vorausschicken wollen wir, dass die Arten der Familie zygomorphe Blumen haben — gerade wie die Labiaten. Dem entspricht die Thatsache, dass die Blumen wie die der Labiaten seitlich und an kurzen Stielen sitzen, also nicht terminal (sei es am Ende des Pflanzensprosses, sei es am Ende des langen Blütenstieles) gestellt sind, so dass das Insekt nicht von allen, sondern vorzugsweise nur von einer bestimmten Seite an sie herankann.

47. *Veronica chamaedrys* (Ehrenpreis).

Diese schon im Anfange der Arbeit erwähnte Pflanze hat 2 nach vorn, 2 nach hinten gerichtete Kelchblätter; die beiden vorderen sind etwas länger. Mit ihnen wechseln 4 Kronblätter ab. Das vorderste derselben ist am schmalsten, die beiden seitlichen sind bereits etwas breiter, das hintere ist am breitesten. Wenn wir — wie es natürlich und wie es alle Einrichtungen der Blume bestätigen — das vorderste Kronblatt als Anfliegestelle der Insekten ansehen, so müssen die beiden hinten angelegten Staubgefäße nach vorn ihre Beutel richten. Sie thun nicht nur dies, sondern die Fäden neigen sich sogar vornüber:

dem Insekt entgegen. Ebenso der Griffel. (Vergl. Taf. IV, Fig. 1).

Die Kronblätter von *Veronica chamaedrys* sind von zarter Beschaffenheit; es würde daher von Vorteil sein, wenn das vorderste, auf welchem sich die Insekten niederlassen, eine Stütze erhielte; in der That wird eine solche von dem Deckblatt dargeboten, dessen Spitze die Unterseite des vorderen Kronblattes berührt. (Vergl. Taf. IV, Fig. 1).

Wie nicht anders zu erwarten, ist der Honigbehälter, der 4 Lappen aufweist (2 hinten, 2 vorn), vorn beträchtlich stärker entwickelt als hinten, und auch nur der vordere Teil ist durch an der Krone befindliche Haare geschützt.

48. *Veronica officinalis* (Ehrenpreis).

Im ganzen zeigen sich hier dieselben Einrichtungen wie bei der vorigen Pflanze. Die kurze Krönröhre ist hier zwar ringsum von Haaren ausgekleidet; vorn ist die Behaarung aber dichter. Auch ist hier der Honigring vorn nur wenig höher als hinten.

49. *Digitalis purpurea* (Fingerhut).

Die zygomorphe Blume hat 5 Kelchblätter; die Krone hat die Gestalt eines Fingerhutes und besitzt einen hinteren (Oberlippe) und 3 vordere Zipfel (Unterlippe). Es sind — wie bei den nacher zu besprechenden Arten — 4 Staubgefäße vorhanden; die beiden hinteren sind kürzer als die beiden vorderen. Die Fäden der vorderen sind in $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ Höhe wagerecht umgebogen, um alsbald wieder senkrecht aufzusteigen; mit dieser Biegung ist eine Drehung verknüpft, so dass der obere Teil der Fäden noch hinter den Beuteln der hinteren Staubgefäße entlang läuft. Die Beutel kehren alle vier ihre sich öffnenden Seiten nach vorn. Die beiden Hälften der Staubbeutel gehen vor und während der Verstäubungszeit in eigentümlicher Weise wagerecht vom oberen Ende der Fäden ab — nach aussen zu.

Die Stellung der Staubbeutel ist einem auf der vorderen (und wegen der wagerechten natürlichen Stellung der Blumen: unteren) Seite erfolgenden Insektenbesuch angepasst. Die Beobachtung lehrt in der That, dass Hummeln, welche in die Krönröhre hineinfliegen, dies von dieser Seite her thun — wie

es übrigens auch die eben erwähnte Stellung der Blume seitlich an der Hauptachse nahelegt.

Es sind (wie bei *Veronica*) 2 median stehende, verwachsene Karpelle vorhanden. Der Fruchtknoten ist zweiteilig und besitzt 4 Riefen; der Griffel ist einfach. Der Honigbehälter ist ein ringsum gleich stark ausgebildeter Ring, der an der Stelle der Riefen des Fruchtknotens etwas aufsteigt.

Der Honigbehälter hat demnach an der Zygomorphie noch nicht teilgenommen.

50. *Alectorolophus major* (Klappertopf.)

Der Kelch ist aus 4 Blättern verwachsen, die als 4 Zipfel (auf jeder Seite zwei) kenntlich sind. Die Kronröhre besitzt 5 Zipfel, von denen die beiden hinteren eine Oberlippe, die 3 vorderen eine Unterlippe bilden. Die Oberlippe umhüllt die 2 hinteren, längeren, sowie die 2 vorderen, kürzeren Staubgefäße, deren Beutel wie bei *Digitalis purpurea* sämtlich nach vorn gerichtet sind. Auch der Griffel ist vornüber gebogen und ragt aus der Oberlippe, zwischen ihren beiden Zipfeln hervor.

Der Honigbehälter besteht in einer Hohl- oder Schuppe, welche am vorderen Grunde des Fruchtknotens angewachsen ist. Im hinteren und den seitlichen Teilen der Blume wird also gar kein Honig abgesondert.

Den Fruchtknoten nebst dem Honigbehälter umgiebt ein Hautsaum, der an den Seiten höher ist.

51. *Melampyrum nemorosum*; *Melampyrum pratense* (Wachtelweizen).

Die Blumen beider Pflanzen weichen im wesentlichen nicht von der von *Alectorolophus major* ab. Auch bei ihnen sind die Honigbehälter nur im vorderen Teile des Blütengrundes als verschieden gestaltete Schuppen ausgebildet.

52. *Linaria vulgaris* (Leinkraut).

Die Blume ist ähnlich gebaut wie die von *Alectorolophus major*. Der Kelch allerdings ist 5blättrig. Die Krone aber besitzt eine 2zipflige Oberlippe und eine 3zipflige Unterlippe. Die letztere ist nach unten in einen Sporn verlängert. Was die Staubgefäße betrifft, so sind die hinteren die kürzeren, die vorderen die längeren — wie bei *Digitalis purpurea*. Die Beutel sind — infolge einer Drehung der vorderen Fäden — alle nach

vorn gerichtet. Auch der Griffel ist so gebogen, dass die Narbe nach vorn schaut. Der Honigbehälter umgiebt als 4lappiger Wulst (2 Lappen vorn, 2 hinten) den Fruchtknoten. Die beiden vorderen Lappen sind dicker und gehen höher hinauf. Die beiden vorderen Staubfäden haben auf ihrer Innenseite am Grunde Haare, welche als Saftdecke dienen.

Der von dem Honigbehälter abgesonderte Honig fließt in den Sporn, wo er sich ansammelt und von dem Insekt aufgesogen werden kann. Auch hier zeigt sich, wie alle Teile der Blume nach vorn, der Anfliegestelle des Insekts, sich drängen und entwickeln, indem sie so die Bestäubung befördern.

53. *Scrophularia nodosa* (Braunwurz).

In eigentümlicher Weise sticht diese Pflanze von den zuletzt betrachteten ab. Die Blume hat 5 regelmässig verteilte Kelchblätter; die Krone ist bauchig-röhrenförmig und besitzt 5 Zipfel: 1 vorderen, 2 seitliche, 2 hintere. Es sind 4 Staubgefäße vorhanden: 2 vordere, längere und 2 hintere, kürzere. — Aber nicht wie vorher sind nun die vorderen nach hinten, sondern umgekehrt die hinteren nach vorn gebogen und so gedreht, dass alle Beutel nach hinten blicken. (Vergl. Taf. V, Fig. 22 u. 23.) Dies hängt mit der Art des Anfliegens der Insekten zusammen; dieselben setzen sich nämlich nicht auf die Unterlippe; daher ist der vorderste Zipfel kurz und zurückgeschlagen; sondern sie dringen zwischen den 4 Staubgefäßen und der zweizipfligen Oberlippe in das Innere der Blume hinein, wobei sie sich auf die Staubgefäße setzen (denn die Blume steht wagerecht). Daher sind die oberen Enden derselben ein wenig der Oberlippe zu, d. h. aufwärts gebogen; und daher sind die Beutel quer dem oben verbreiterten Faden aufgewachsen; gleichzeitig sind sie schräg zur Achse der Blume gestellt, so dass das Insekt den Staub am besten beim Zurückfliegen aus der Blume von ihnen abwischt.

Wie ist es nun mit dem Honigbehälter? — Der Rüssel des Insekts dringt hinter den Staubgefäßen in den Blütengrund vor. Nun liegen aber Staubgefäße und Griffel einander dicht an, und es ist zwischen der Oberlippe der Krone und dem Griffel ein freier, wohl zugänglicher Raum vorhanden, weil derselbe nicht von Staubgefäßen eingenommen wird. Dieser Raum ist es daher, in den das Insekt seinen Rüssel hineinsteckt. Ist nun die Blume zweckmässig für die Bestäubung

ingerichtet, so muss somit im Grunde dieses Raumes, also auf der hinteren Seite des Fruchtknotens, der Honigbehälter am besten entwickelt sein.

Dies ist ein Schluss, zu dem uns mit Recht unsere bisherigen Beobachtungen führen. Es fragt sich, ob die Erfahrung ihn bestätigt. — In der That thut sie dies: Umgekehrt wie bei *Veronica*, *Alectorolophus*, *Melampyrum* und *Linaria* ist hier bei *Scrophularia* der Honigwulst hinten am stärksten entwickelt. (Vergl. Taf. V, Fig. 23.)

Die Narbe befindet sich unterhalb der Staubgefässe, weit nach vorn gebogen.

XII. *Liliaceen*. A. Gruppe *Lilien*.

54. *Lilium Martagon* (Türkenbund-Lilie).

Es scheint im Charakter der *Lilien* zu liegen, dass sie introrse Staubgefässe besitzen. Auch bei *Lilium Martagon* ist dies der Fall — wenigstens der ursprünglichen Anlage nach, wie dies an der Knospe zu erkennen ist.

Nun erfolgt hier aber nicht — wie bei den *Allium*-Arten — die Honigabsonderung vom Fruchtknoten, also innerhalb der Staubgefässkreise, sondern von den Blütenhüllblättern. Dieselben besitzen an ihrem unteren Ende Schlitze, in denen der Honig erzeugt und angesammelt wird. Diese Schlitze sind von einer Stelle gleich über dem Grunde an bis ungefähr zur Mitte des Blattes geschlossen, damit der Honig nicht herausflüsse — denn die Blume ist hängend. Diese Schliessung wird nur durch ein Zusammenneigen der Lippen des Schlitzes hergestellt, verwachsen sind sie nicht. In der Mitte des Blattes ist der Schlitz geöffnet, und hier quillt der Honig hervor, weil die Blumen hängen und die Innenseite der Blütenhüllblätter nach unten gerichtet ist.

Die Einrichtung der Blume, wie wir sie in der Knospe wahrnehmen, entspricht den von uns entwickelten Gesichtspunkten keineswegs. Es zeigt sich indessen folgendes: Die Staubbeutel sind nur an einem Punkte fest und dauernd mit den Fäden verwachsen. Und zwar liegt dieser Anheftungspunkt nach oben zu, so dass, von ihm aus gerechnet, der untere Teil der Beutel grösser ist als der obere. Zur Zeit der Verstäubung löst sich der untere Teil der Staubbeutel vom

Faden los und kippt (weil die Blume hängt, die Beutel also nach unten gerichtet sind) herunter, so dass die Staubgefäße jetzt extrors sind, d. h. ihre Beutel den Honigbehältern in den Blütenhüllblättern zuwenden.

Die Beutel hängen sehr lose an den Fäden, so dass ein Insekt, das heranfliegt und sie anstösst, leicht mit Staub beschüttet wird.

In Uebereinstimmung mit dem Umstande, dass die Blumen nicht terminal stehen, zeigt sich bei ihnen ein Ansatz zur Zygomorphie. Dieselbe ist im Griffel entwickelt, der sich von der Hauptachse weg nach aussen krümmt — also dem anfliegenden Insekt entgegen.

55. *Lilium pulchellum* (Schöne Lilie).

Fast ebenso wie *Lilium Martagon* verhält sich *Lilium pulchellum*. Auch bei dieser Pflanze sind die Blumen hängend und die Staubbeutel sind nach aussen gerichtet; aber es besitzen hier nur die 3 inneren Blütenhüllblätter Honigbehälter.

56. *Lilium bulbiferum* (Feuerlilie).

Die Knospen dieser Pflanze zeigen gleichfalls introrse Staubgefäße; und ferner befinden sich die Honigbehälter ebenfalls als Schlitz in den Kronblättern. Aber die Blumen sind aufrecht. Daher sind hier die oberen Teile der Staubbeutel, welche ebenso wie bei *Lilium Martagon* angeheftet sind, länger als die unteren, und wiederum kippen die Beutel zur Zeit der Verstäubung nach aussen, so dass die Staubgefäße dann extrors sind. (Vergl. Taf. V, Fig. 24.)

Der Griffel ist nicht gebogen, sondern gerade, von Zygomorphie ist nichts zu sehen. Dem entspricht, dass die Blumen nicht seitlich an einer Hauptachse stehen (wie die von *Lilium Martagon*), sondern als terminal zu bezeichnen sind.

57. *Hyacinthus candidus* (Weisse Hyacinthe).

Diese Pflanze besitzt Septaldrüsen, d. h. der Honig wird von dem Gewebe der Scheidewände zwischen den Fruchtknotenfächern abgesondert. Trotzdem hängen aber auch hier die Staubbeutel zur Zeit der Verstäubung nach aussen über. (Vergl. Taf. V, Fig. 25.) Aber die Staubgefäße sind nach innen gebogen, die Beutel neigen in der Mitte der Blume zusammen, so dass der Besuch der Insekten von aussen her — zwischen

der Krone und den Staubgefässen — erfolgen muss. Zwischen den Ansatzstellen der einzelnen Staubgefässe sind daher auch Zugänge zu dem Blütengrunde vorhanden, in dem der Honig zusammenfliesst. Es tritt uns hier somit eine ähnliche Einrichtung wie bei *Convolvulus arvensis* entgegen.

Ehe wir nun zum Schlusse unsere Ergebnisse noch einmal zusammenfassen, will ich noch solche Pflanzen wenigstens namentlich aufführen, bei denen ich entweder keine Honigbehälter aufgefunden habe oder bei denen ich doch ungewiss blieb, ob ich gewisse Teile oder Stellen in der Blume als solche ansprechen durfte.

Hierhin gehören: *Papaver rhoeas*, *Chelidonium majus* (*Papaveraceen*); *Hypericum perforatum* (*Hypericacee*); *Fragaria vesca* (*Rosacee*)¹⁾; *Hottonia palustris*, *Lysimachia punctata* (*Primulaceen*); *Solanum tuberosum* (*Solanacee*); *Sambucus nigra* (*Caprifoliacee*); *Iris germanica* (*Iridacee*).

In unserer ganzen bisherigen Erörterung haben wir stets vorzugsweise die Stellung und Anordnung der Staubgefässe und noch genauer der Staubbeutel berücksichtigt, während wir der Narben mit geringerem Nachdruck Erwähnung thaten. In der That zeigt sich in der Stellung dieser weniger Bemerkenswerthes. Meist stehen sie genau in der Mitte der Blume (central), strecken auch wohl ihre Narbenlappen nach aussen oder neigen nach einer Seite hinüber, ohne doch eine so grosse Hinneigung zu den Honigbehältern zu zeigen wie durchweg die Staubbeutel.

Es ist dies sehr erklärlich; und zwar aus einem Grunde, der es auch begreiflich erscheinen lässt, dass die Staubgefässe in grösserer Zahl als die Narben vorhanden sind und eine so grosse Menge von Blütenstaub (von Pollenkörnern) hervorbringen.

Um ein Karpell zu befruchten, genügt ein Korn des Blütenstaubes (ein Pollenkorn). Die Befruchtung wird daher bewerkstelligt sein, wenn ein mit Blütenstaub beladenes Insekt auch nur einmal flüchtig an der klebrigen Narbe vorbeistreift. Dies wird geschehen, wenn sich dieselbe auch gar nicht

¹⁾ Vergl. H. Müller, Befr. d. Blumen u. s. w. S. 207. Nach seiner Angabe ist der Honigbehälter innerhalb der Staubgefässkreise; die Staubgefässe sind intrors.

„vorlaut“ — wenn man so sagen darf — nach der Anfliegestelle des Staubträgers (des Insekts) hinbiegt.

Damit aber ein Körnchen wenigstens an der Narbe haften bleibt, ist es notwendig, dass das Insekt nicht eines, sondern viele Körnchen trägt. Und damit es sicher reichlich mit Blütenstaub beladen wird, müssen sich die Staubbeutel dahin neigen, wo es erscheint, müssen in grösserer Zahl vorhanden sein und eine Menge Blütenstaub in sich bergen.

Regelmässige, terminal stehende Blumen besitzen aufrechte, gerade Griffel, deren Narben mehr oder weniger nach aussen hervorragend sein können. So ist es der Fall bei den erwähnten *Caryophyllaceen*, *Polygonaceen*, *Ranunculaceen*, *Nymphaeaceen*, *Cruciferen*, *Tiliaceen*, *Malvaceen*, *Saxifragaceen*, *Rosaceen*, *Campanulaceen*, *Cornaceen*, bei *Allium*, *Ornithogalum* und *Lilium bulbiferum*, bei *Colchicum*, bei den erwähnten *Onagraceen*, bei *Symphytum*, *Borago*, *Cynoglossum*, bei den erwähnten *Oleaceen*, *Rutaceen*, *Crassulaceen*, *Geraniaceen*, *Umbelliferen*, *Convolvulaceen*, bei *Hyacinthus candidus*.

In fast allen zygomorphen Blumen nehmen die Griffel teil an der Zygomorphie, indem sie ihre Narben der Anfliegestelle der Insekten zuwenden. So ist es bei den erwähnten *Papilionaceen*, bei *Echium*, bei den erwähnten *Labiaten*, *Scrophulariaceen*. Nur bei *Aconitum* und *Delphinium* zeigt sich keine deutliche Teilnahme der Karpelle an der Zygomorphie, was aber wohl darin seinen Grund hat, dass hier wie bei den anderen *Ranunculaceen* die Griffel fehlen und die Narbe gleich dem Fruchtknoten aufsitzt, die Karpelle somit kurz und unentwickelt in der Grösse sind. Hier würde die Wirkung der leichten Bestäubung durch eine Biegung nicht erhöht werden.

Bei den noch übrigen Pflanzen: *Calluna*, *Lilium Martagon*, *Lilium pulchellum*, die sonst regelmässige Blumen besitzen, die aber nicht terminal stehen, zeigt sich auch eine Zygomorphie des Griffels.

Noch eine Frage, die wir schon vorher berührt haben, bleibt zu erörtern; die nämlich, ob in der Phylogenese der Pflanze sich zuerst die Honigbehälter bildeten und nun die Anordnung der Staubgefässe und die Stellung der Beutel bedingten, oder ob umgekehrt dies das Vorhergehende (Primäre) und das

die Anlage der Honigbehälter Bestimmende gewesen sei, oder endlich, ob Ausbildung der Honigbehälter und Stellung der Staubgefäße gleichmässig, Hand in Hand von statten gingen. Nach all' dem, was wir besprochen haben und wonach zuletzt das Insekt und seine Anfliegestelle in der Blume als das Massgebende erschien, nach dem sich der Bau der letzteren richtet, müssen wir die dritte Möglichkeit als die wahrscheinlichste gelten lassen.

Die Pflanzen mit denjenigen Blumen blieben im Kampfe ums Dasein vorwiegend erhalten, in denen sich in gerader Richtung unter der bequemsten Anfliegestelle für die Insekten Gewebeteile mit besonders süssem und nahrhaftem Saft (Honigbehälter) gebildet hatten und in denen andererseits die Staubgefäße mit ihren Beuteln so gestellt waren, dass die saugenden Insekten von ihnen mit Staub bedeckt werden mussten. So werden sich die Einrichtungen der Blume dem Insekt anbequem haben.

Ausserdem aber und nachdem dieser Bedingung genügt war, werden sie sich so herausgebildet haben, dass für die Erhaltung und den Schutz der einzelnen Teile am besten gesorgt war. So entwickelten sich vorzugsweise die Blumen mit den geschütztsten Honigbehältern unter allen denen, welche gleich zweckmässig für den Insektenbesuch eingerichtet waren.

Fassen wir nun die Ergebnisse unserer Untersuchungen zusammen!

Zunächst können wir den allgemeinen Satz aussprechen:

Wie die Blumen durch Vermittlung der Insekten befruchtet werden, so sind sie auch in ihren Einrichtungen dem Insektenbesuch angepasst.

Im besonderen gilt:

1) In terminal oder annähernd terminal¹⁾ stehenden Blumen, d. h. solchen, zu denen den Insekten der Zutritt von allen Seiten in gleichem Masse offensteht, dient die Mitte oder der ganze Rand gleichmässig als Anfliegestelle für die Insekten; daher sind diese Blumen meist völlig regelmässig oder doch nicht einseitig-zygomorph.

¹⁾ Seitliche Blumen mit langen Stielen,

In Blumen, welche seitlich (an einer Hauptachse) stehen, bei denen also den Insekten auf einer Seite ein leichterer Zutritt geboten wird, dient meist die von der Achse weggewendete, bisweilen — bei wagerecht stehenden Blumen (*Scrophularia*) — die ihr zugewendete Seite des Blumenrandes als Anfliegestelle, und diese Blumen zeigen eine sich auf einen, mehrere oder alle Blütenkreise erstreckende Zygomorphie, welche durch Züchtung seitens der Insekten entstanden ist. Die Zygomorphie erstreckt sich auch und sogar vorzüglich auf die Honigbehälter. (Siehe den nächsten Punkt 2.)

2) Die Honigbehälter sind auf derjenigen Seite der Blume entweder nur vorhanden oder doch stärker entwickelt, auf welcher sich die Anfliegestelle für die Insekten befindet. (Ausnahmen: *Digitalis*, *Calluna*, *Lilium Martagon*, *L. pulchellum*, *Papilionaceen*.) — In regelmässigen Blumen sind daher die Honigbehälter ringsum gleichmässig ausgebildet.

3) Die Staubgefässe wenden ihre Beutel mit den Oeffnungsseiten der Anfliegestelle der Insekten zu; daher im ganzen auch den Honigbehältern.

4) Wenn in regelmässigen Blumen die Staubgefässe ohne Biegungen verlaufen und ebenso wenig Drehungen oder Kippungen erfahren, so finden sich bei introrsen Staubgefässen die Honigbehälter innerhalb, bei extrorsen Staubgefässen ausserhalb ihres Kreises vor; bei teilweise introrsen, teilweise extrorsen Beschaffenheit der Staubgefässe befinden sich die Honigbehälter zwischen dem Kreise der introrsen und dem der extrorsen Staubgefässe; Staubgefässe mit seitlich sitzenden Beuteln verhalten sich wie introrse, wenn die Honigbehälter sich innen befinden und der Insektenbesuch von aussen erfolgt, wie extrorse im umgekehrten Fall.

5) Wie die zygomorphen Blumen aus regelmässigen durch Züchtung seitens der Insekten hervorgegangen sind, so sind bei vielen Blumen die Streckungen und sonstigen Bewegungen der Staubgefässe und der Griffel als für die Bestäubung zweckmässige Einrichtungen entstanden. Die Stellung der Befruchtungswerkzeuge vor der Verstäubungszeit lässt bei solchen Blumen frühere Stufen gleichfalls zweckmässiger Ausbildung erkennen.

6) Die Insekten bestäuben sich meist nicht beim Anfliegen, sondern bei dem Aufenthalt in der Blume und beim Zurückfliegen aus derselben. Eine Ausnahme machen bisweilen grössere, wagrecht ausgebreitete Blumen-Gesellschaften (*Umbelliferen*). Die Narbe wird meist beim Anfliegen befruchtet.

7) Mehr Staubgefässe als Karpelle und Narben finden sich deshalb, weil zur Befruchtung dieser nur ein Korn des Blütenstaubes erforderlich ist, aber vom Insekt eine hinreichende Menge Staub feilgehalten werden muss.

Erklärung der Figuren.

Bedeutung der Buchstaben, mit welchen Teile der Figuren bezeichnet sind:

a = Achse.

d = Deckblatt.

v = Vorblatt.

bh = Blütenhülle.

k = Kelch; ak = Aussenkelch.

kr = Krone; Ol = Oberlippe; Ul = Unterlippe.

s = Staubgefäss; st = Staminodium.

se = Stempel; f = Fruchtknoten; g = Griffel; n = Narbe,

h = Honigbehälter, ht = Honigtropfen.

Tafel IV.

- Fig. 1. Blume von *Veronica chamaedrys*; ein Kronblatt ist entfernt.
 „ 2. *Veronica chamaedrys*; Stempel, Honigbehälter und zwei Kelchblätter.
 „ 3. *Cerastium arvense*; Blütengrundriss.
 „ 3a. Querschnitt durch einen Staubbeutel.
 „ 4. *Ranunculus*; Blütengrundriss.
 „ 5. *Sinapis arvensis*; Staubgefässe und Honigbehälter von der Seite.
 „ 6. *Sinapis arvensis*; Blütengrundriss.
 „ 7. *Comarum palustre*; Blütengrundriss.
 „ 8. *Allium Schoenoprasum*; Blütengrundriss.
 „ 9. *Colchicum autumnale*; Blütengrundriss.

- Fig. 10. *Convolvulus arvensis*; aufgeschnittene Blume.
 „ 11. *Convolvulus arvensis*; Blick von oben in den Blütengrund.
 „ 12. *Echium vulgare*; Blumenkrone von der Seite, durchsichtig gedacht.
 „ 13. *Echium vulgare*; Blütengrundriss.

Tafel V.

- Fig. 14. *Aconitum Napellus*; Staubgefäße und Honigbehälter.
 „ 15. *Aconitum Napellus*; Blütengrundriss.
 „ 16. *Delphinium grandiflorum*; Blütengrundriss.
 „ 17. *Erodium cicutarium*; Befruchtungswerkzeuge und Honigbehälter von der Seite.
 „ 18. Blütenlängsschnitt einer *Umbellifere*; A entwickelte Blüte, B Knospe.
 „ 19. *Calluna vulgaris*; Blütenlängsschnitt.
 „ 20. *Glechoma hederacea*; Blütengrundriss.
 „ 21. *Ajuga genevensis*; Blume von der Seite, durchsichtig gedacht.
 „ 22. *Scrophularia nodosa*; Blume von der Seite.
 „ 23. *Scrophularia nodosa*; Blütengrundriss.
 „ 24. *Lilium bulbiferum*; ein Teil der Blume.
 „ 25. *Hyacinthus candidus*; Längsschnitt durch die Blumenkrone.

Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

225. Darwin, F. and Phillips, R.: On the transpiration-stream in cut branches. S. A.
 226. Morren, Ed.: Notice biographique par E. Rodigas. Gand, Annoot-Braeckman, 1886.
 227. Potonié, H.: Illustrierte Flora von Nord- und Mitteldeutschland. 2. vermehrte und verbesserte Auflage. Berlin, Brachvogel und Boas, 1886.
 228. Drake del Castillo: Illustrationes Florae Insularum maris pacifici. Fasc. I. Tab. I—X. Parisii, Masson, 1886.
 229. Kronfeld, M.: Studien zur Teratologie der Gewächse. I. Wien, 1886. S. A.
 230. Caspary, R.: Einige neue Pflanzenreste aus dem samländischen Bernstein. Königsberg, 1886. S. A.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung](#)

Jahr/Year: 1886

Band/Volume: [69](#)

Autor(en)/Author(s): Jordan Karl Hermann Christian

Artikel/Article: [Die Stellung der Honigbehälter und der Befruchtungswerkzeuge in den Blumen 259-274](#)