

Biologisches Centralblatt

unter Mitwirkung von

Dr. M. Reess und **Dr. E. Selenka**

Prof. der Botanik

Prof. der Zoologie

herausgegeben von

Dr. J. Rosenthal

Prof. der Physiologie in Erlangen.

24 Nummern von je 2 Bogen bilden einen Band. Preis des Bandes 16 Mark
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

VII. Band.

1. März 1887.

Nr. 1.

Inhalt: **Ludwig**, Neue Beobachtungen aus der Pflanzenbiologie. — **Fleischmann**, Zur Entwicklungsgeschichte der Raubtiere. — **Graber**, Neue Versuche über die Funktion der Insektenfühler. — **List**, Ueber Bastardierungsversuche bei Knochenfischen. — **Errera**, Warum haben die Elemente der lebenden Materie niedrige Atomgewichte? — **Aus den Verhandlungen gelehrter Gesellschaften:** 59. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Berlin (Schluss).

Neue Beobachtungen aus der Pflanzenbiologie.

1. Schutzvorrichtungen an der Pflanze.

Literatur:

- Errera Léon, Un ordre de recherches trop négligé. L'efficacité des structures défensives des plantes. Extr. du Compte-rendu de la séance du 11. Juillet 1886 de la Société roy. de bot. d. Belg. Bull. t. XXV. 19 Seiten.
- Delpino Federico, Funzione mirmecofila nel regno vegetale. Prodomo d'una monografia delle piante formicarie. Parte prima. Bologna 1886. Estratto dalla Serie IV Tomo VII della Memorie della Reale Accademia delle Scienze dell' Istitute di Bologna e letta nella Sessione del 18. Aprile 1886, p. 215—323.

Während einmal die Schutzvorrichtungen der Pflanze gegen unberufene Gäste vielfach Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen gewesen sind, anderseits in verschiedenen landwirtschaftlichen Schriften, vornehmlich in denen von Lecoq¹⁾ und Rodet²⁾ die Pflanzen gekennzeichnet sind, welche vom Weidevieh gern gefressen oder gemieden werden, ist Errera wohl zuerst darauf gekommen, die betreffende Zu- oder Abneigung pflanzenfressender Säugetiere zu den betreffenden Schutzvorrichtungen der Pflanzen in Bezug zu bringen und so letztere auf ihre Wirkungsfähigkeit zu prüfen. Es werden in der ersten genannten Arbeit zunächst die schützenden Eigenschaften der Pflanze in folgender Weise eingeteilt.

1) Lecoq, Traité des plantes fourragères ou Flore des prairies. Paris 1884.

2) Rodet, Botanique agricole et médicale. Paris 1872.

A. Biologische Eigentümlichkeiten:

- 1) schwer zugänglicher Standort (Wasser, Felsen, Mauern),
- 2) schwer zugängliche Organe (Krone hoher Bäume; unterirdische Axen, Früchte etc., versteckte Nektarien),
- 3) geselliges Vorkommen von mehreren Pflanzen, die einen dichten undurchdringlichen Zaun bilden,
- 4) die Symbiose der „Vasallenpflanzen“ mit schutzgewährenden Tieren (Ameisen) oder andern mehr geschützten Pflanzen,
- 5) Schutzähnlichkeit (*Lamium* — *Urtica* etc.).

B. Anatomische Schutzmittel:

- 6) Holz, Kork etc.,
- 7) harte, lederartige, spitze, borstige, drüsige, rauhe, verkalkte oder verkieselte Organe,
- 8) Dornen, Stacheln, Brennhaare.

C. Chemische Schutzmittel¹⁾:

- 9) Säuren, Gerbstoffe,
- 10) Oele, Kampher etc.,
- 11) Bitterstoffe,
- 12) Glykoside,
- 13) Alkaloide.

Sodann hat der Verf. die Pflanzen der Belgischen Flora der Abteilungen 7, 8, 10, 11, 12, 13 zusammengestellt und für jede der letztern angegeben, in welchem Grade sie vom Vieh gemieden oder begehrt werden (er unterscheidet 3 Unterabteilungen: plantes dédaignées, évitées, recherchées). Das Resultat dieser Zusammenstellung ist folgendes:

Abt.	Zahl der Gattungen					
	verschmät:	meist gemieden:	begehrt:	verschm.: 13%	gemied.: 49%	begehrt: 38%
7	5	18	14	13%	49%	38%
8	5	7	8	25 „	35 „	40 „
10	7	15	12	21 „	44 „	35 „
11	8	6	9	35 „	26 „	39 „
12	9	8	12	31 „	28 „	41 „
13	11	2	8	52 „	9 „	38 „

Diese Zusammenstellung ergibt, dass die Schutzmittel von geringerer Wirkung sind, als man gewöhnlich glaubt, dass viele Pflanzen der Gefräßigkeit des Viehs trotz ihrer Dornen, Bitterstoffe und Gifte zum Opfer fallen. Die schützenden Eigentümlichkeiten erfüllen aber auch bei solchen Pflanzen ihren Zweck, indem sie wenigstens die Zahl der Feinde vermindern.

Verfasser weist darauf hin, dass das von ihm betretene Feld einen lohnenswerten Ertrag verspricht, wenn sich Botaniker von Fach und Pflanzenliebhaber sowohl wie Zoologen an seiner Bearbeitung

1) Hauptsächlich nach Husemann und Hilger, Die Pflanzenstoffe. 2. Aufl. 1884.

beteiligen. Erstere — darunter auch die Mykologen — müssten auf ihren Exkursionen genauere Notizen machen über Besuch oder Nichtbesuch der einzelnen Pflanzenspecies durch Tiere der verschiedensten Abteilungen, Säugetiere, Vögel, Schnecken, Insekten und deren Larven etc., welche durch „Fraß“ schädlich werden können. Die Zoologen hätten in demselben Sinne zu beobachten, welche Pflanzen besucht und vermieden werden, hätten etwaige Gegenanpassungen (Immunität gegen Pflanzengifte, Immunität gewisser Tiere gegen Stacheln, Brennhaare etc.) zu notieren etc. Bezüglich der Schutzähnlichkeit von „Taubnesseln“ und „Brennesseln“ etc., von denen erstere thatsächlich durch das Vieh vermieden werden, meinen wir, dass dieselbe beim „Vieh“ weniger in betracht kommt, als der widerliche Geruch von *Lamium*.

Eine andere bisher zu wenig beachtete Beziehung zwischen der Schutz suchenden Pflanze und gewissen Tieren bildet den Gegenstand der umfangreichen Abhandlung unseres ersten Pflanzenbiologen der Gegenwart, Delpino, über die Ameisenpflanzen. War es auch dem Altmeister der Pflanzenbiologie Konrad Christian Sprengel bereits aufgefallen, dass die Ameisen, welche man regelmäßig am Grunde der Blätter von *Vicia sepium* findet, durch die daselbst befindlichen Nektarien angelockt werden, und hat man später auch von „Ameisenpflanzen“ geschrieben¹⁾, welche sich zum Schutze gegen Insektenlarven und andere gefräßige umgebene Gäste eine Schutzgarde von Ameisen halten, so überwältigt doch das vorliegende Werk durch die ungeahnte Menge der Thatsachen, welche die Existenz dieser Beziehungen beweisen. Wem noch irgend ein Zweifel blieb, dass die Pflanzen sich wirklich in gleicher Weise wie die Blattläuse und zahlreiche Tiere unter den Schutz der Ameisen stellen, dem muss er schwinden, wenn er an der Hand Delpino's die Tausende von Ameisenpflanzen in ihrer Verbreitung über den ganzen Erdball und in der Mannigfaltigkeit ihrer Anpassungen mustert. Eine ganze neue Welt biologischer Thatsachen, ein neues Feld der Beobachtung hat uns Delpino erschlossen.

Verf. schildert aufgrund von zahlreichen eignen und fremden Beobachtungen und Versuchen den Nutzen, den die Ameisen — die eifrigsten Feinde der Haupt-Pflanzenfeinde, der Insektenlarven, Schnecken etc. — der beschützten Pflanze gewähren. Die Mittel, welche die Pflanzen zur Anlockung dieser ihrer Freunde anwenden, sind 1) die Produktion von Nektar in besondern Organen, die sowohl extra- wie intrafloral sein können, und zum Unterschied von den der Anlockung von Tieren behufs der Bestäubung der Blüte dienenden (den nettarii nuziali) als „extranuziale nettarii“ bezeichnet

1) Zuerst in umfassenderer Weise Delpino und unabhängig von ihm Belt. 1874.

werden. 2) Die Bildung eigentümlicher kleiner zur Ernährung der Ameisen dienenden Körperchen, welche keinen Nektar ausscheiden, der „fruttini da formiche“. 3) Die Gewährung einer besondern Wohnung. Die Pflanzen, welche die letztere Art der Anlockung besitzen, teilt Verf. ein in die der alten Welt, die er „plantae Beccarianae“ und die der neuen Welt, welche er „plantae Aubletianae“ nennt. Der bisher erschienene I. Teil der Abhandlung umfasst nur die Pflanzen der ersten Art.

Leider ist es uns hier nicht möglich, auf die Fülle der Beobachtungen und Erörterungen des speziellen Teiles näher einzugehen, nur wenige Bruchstücke über einzelne Familien zur Illustration für die Reichhaltigkeit des Inhaltes dieses Teiles greifen wir heraus.

Von Ranunculaceen ist *Paeonia officinalis* myrmekophil (Nektarien am äußern Rande der Sepala liefern vor Oeffnen der Blüte reichlichen Zucker), *P. Moutan* nicht. Den Cruciferen fehlen extranuziale Nektarien, sie finden sich dagegen bei Capparideen, Bixaceen, Stereuliaceen, Malvaceen (*Urena*, *Hibiscus*, *Gossypium*), Tiliaceen (*Grewia*, *Triumfetta*), Balsamineen (*Balsamina hortensis*, *Impatiens parviflora* etc.). Von 500 Malpighiaceen sind 215 myrmekophil. Leguminosen: Unter den Papilionaceen sind 27 Arten von *Vicia* (*Viciosae* Ahlefeld) myrmekophil, 64 Arten nicht (*Ervosa* Ahl.), 141 Arten von (580) Phaseoleen mit Ameisennektarien versehen. Bei den Caesalpinieen haben 122 (von 170) Arten von *Cassia* Nektarien, und zwar kommen vor: 1 Drüse an der Basis des Blattstiels bei 27 Arten, 1—2 am Blattstiel bei 8 Arten, Drüsen an den untersten Blattnerven bei 46 Arten, an allen Blattnerven bei 12 Species. Der Gestalt nach werden 29 Arten von Ameisennektarien bei dieser Gattung unterschieden, und es sind von den baumartigen Species 63%, von den strauchartigen 76%, den Halbsträuchern 86%, den Stauden 60% und den einjährigen Arten 84% myrmekophil. Von den 2 Hauptverbreitungszentren der Gattung, dem Zentralamerikanischen und Asiatisch-afrikanischen, kommen auf ersteres 106 Species, wovon 72%, auf letzteres 93 Species, wovon 66% myrmekophil sind. — Bei der Unterfamilie der Mimoseen kommen auf 1139 bekannte Arten gegen 663 myrmekophile. Die Nektarien sind bei den Leguminosen entweder auf den Nebenblättern oder durch deren mehr oder weniger vollständige Metamorphose, ferner durch Umwandlung von Trichomen an den Nebenblättern (*Vicia sativa*, *sepium*) oder dem spitzen Ende der Blattaxe (*V. Faba*), durch Umgestaltung von Axillarknospen und schließlich durch Bildung von Emergenzen längs der Blattstiele und Spindeln entstanden. Bei den Rosaceen hat die anderer Schutzmittel (Stacheln, Drüsenhaare) entbehrende *Rosa Banksiae* wie auch *R. bracteata* an den Kerbzähnen der Blätter Nektarien, welche reichen Honigsaft sezernieren, so dass sie durch eifrigen Ameisenbesuch vor den Larven der *Hylotoma rosae*

etc. geschützt sind. Von Amygdaleen (*Prunus*, *Amygdalus*) haben von 93 Arten 40 Ameisennektarien. Die Passifloraceen, welche eine hervorragende Stellung unter den Myrmekophilen spielen, sind durch die Mannigfaltigkeit der Anpassungen wie deren geographische Verbreitung von hohem Interesse sind, haben auf 280 Arten ca. 217 extranuziale Nektarien. So sind dieselben verbreitet bei den Combretaceen, Vochysiaceen, Cucurbitaceen (13%), Turneraceen (60%), Samydaceen (20%), Marsegraviaceen (67%). Bei den Caprifoliaceen fehlen dieselben den Lonicereen, finden sich dagegen bei den Sambuceen. Bei letztern sind sie wieder verbreitet bei der Gattung *Sambucus* (z. B. bei *S. nigra*, *S. racemosa*, *S. Ebulus* in verschiedener Ausbildung), während sie in der Gattung *Viburnum* allein in dem Subgenus *Opulus* (nicht bei *Lentago* und *Soletinus*) vorkommen. In der großen Familie der Compositen werden nur bei *Centaurea montana* und *Helianthus giganteus* Ameisennektarien, und zwar sehr primitive beschrieben, wie sie bei den Rubiaceen (über 4000 Species) gleichfalls fast fehlen. Bei den Oleaceen fehlen sie den Jasminaceen und den Gattungen *Forsythia*, *Fraxinus*, *Fontanesia*, *Chionanthus*, während sie bei *Olea fragrans*, *O. excelsa* und in den Gattungen *Syringa*, *Ligustrum*, *Forestiera ligustrina* vertreten sind.

2. Bestäubungseinrichtungen und Bestäuber.

Literatur:

- MaeLeod, Julius. Nouvelles recherches sur la fertilisation de quelques plantes Phanérogames. Extr. des Archives de Biologie publ. par van Beneden et Ch. van Bambeke T. VII. Gand 1886 p. 133—166 und 2 Taf.
- Warming Eug., Biologiske Optegnelser om Grönlandske Planter. Saertryk af Botanisk Tidsskrift 15 B. 1 Hefte 1885 p. 56 m. 16 Holzschn.
- Kirchner O., Neue Beobachtungen über die Bestäubungseinrichtungen einheimischer Pflanzen. Programm zur 68. Jahresfeier der k. württemb. landwirtschaftl. Akademie Hohenheim. Stuttgart 1886. S. 1—63.
- Löw E., Weitere Beobachtungen über den Blumenbesuch von Insekten an Freilandpflanzen des botanischen Gartens zu Berlin. Sonderabdruck aus dem Jahrb. d. k. bot. Gart. zu Berlin, IV, 1886, S. 95—180.

Die vergleichend biologischen Arbeiten für verschiedene Länder oder Gegenden desselben Landes haben bereits manches wichtige Ergebnis zutage gefördert, seitdem Herm. Müller, besonders in seinen „Alpenblumen“, auf die Abhängigkeit der Blumenformen und Blüteneinrichtungen von dem geographischen Vorkommen aufmerksam gemacht hat. Auch verschiedene der neuerdings erschienenen biologischen Arbeiten über Bestäubungseinrichtungen haben sich dieses vergleichende Studium zur Hauptaufgabe gemacht. Wir nennen von ihnen die Abhandlung E. G. Warming's über die Blüteneinrichtungen hochnordischer Pflanzen, die derselbe meist selbst 1884 in Grönland, 1885 im nördlichsten Teile Norwegens beobachtet hat, die

von Mac Leod über Bestäubungseinrichtungen, die in Belgien um Gent und Brügge untersucht wurden, die Beobachtungen O. Kirchner's aus Württemberg und die weiteren Beobachtungen von E. Löw an Freilandpflanzen des botanischen Gartens zu Berlin.

Ueber die Arbeit von Mac Leod wurde bereits früher (Biol. Centrabl. V S. 481) nach einem vorläufigen Auszug, den Verf. über seine Forschungsergebnisse veröffentlicht hatte, berichtet. Das dort Mitgeteilte wird in der vorliegenden Arbeit mehr ausgeführt und durch Abbildungen der Blüteneinrichtungen von *Silene Armeria*, *Stellaria graminea*, *St. uliginosa*, *Sagina procumbens f. apetalata* (einer acarophilen Pflanze!), *Hibiscus Syriacus* (zum Unterschied von *Malva proterogynisch*, mit im Alter geknopften Narben), *Potentilla fragaria*, *Ajuga reptans*, *Viola* erläutert. — Die Bestäubungsverhältnisse der Pflanzen arktischer Länder hatte 1884 Christopher Auriwillius¹⁾ näher untersucht und war dabei zu dem Resultate gekommen, dass im allgemeinen die Blütenpflanzen im arktischen Gebiete nicht in so hohem Grade von den Insekten abhängig seien, wie es in südlichen Gegenden der Fall ist, und dass dem entsprechend Pflanzen, die auch im Süden vertreten sind, im Blütenbau und Bestäubungsmodus abweichen. Dies wird auch durch Warming's Beobachtungen an Cruciferen und Ericaceen bestätigt. Alle Arten der Cruciferen, die derselbe in Grönland beobachtet, fruchten trotz der Insektenarmut des Landes ganz regelmäßig, indem in den homogamen Blüten die langen Staubgefäße sich mit ihren Antheren direkt an die Narben anlegen; nur *Cardamine pratensis* bildet selten reife Früchte (doch bilden wie bei uns die Blätter derselben zahlreiche Sprosse). Die Ericaceen, welche meist schwach proterogynisch sind, können durch Insekten Fremdbestäubung erfahren, sei es, dass sie dieselben durch Honig, den alle Arten mit Ausnahme von *Pirola* produzieren, oder durch ihre Färbung anlocken. *Ledum*, *Pirola groenlandica* und *Cassiope tetragona* sind wohlriechend. In den hängenden Blüten derselben ist der Griffel stets viel länger als das Staubgefäß, so dass er zuerst von den blütenbesuchenden Insekten gestreift wird. Bei den aufgerichteten oder horizontalen Blüten hat die Narbe annähernd die Höhe der Antheren. Obwohl auch sonst allerlei Anpassungen an Insektenbestäubung vorhanden sind, so scheint doch bei allen Arten die Autogamie nicht ausgeschlossen, indem der Wind leicht den Blüten-

1) Just's Bot. Jahresb., XIII, S. 662 ff. Die Anemophilen nehmen nach Norden immer mehr zu. (Unter den Insekten werden nach N zu die Dipteren verhältnismäßig immer zahlreicher, unter den Pflanzen die mit helleren Farben.) Bei *Silene acaulis* auf Spitzbergen ist der Honigweg kürzer als in südlichen Ländern etc., so dass auch Fliegen die Befruchtung dieser Falterblume ausführen können. Island und Grönland haben nur ein paar duftende Orchideen und Spitzbergen hat nur *Ranunculus Pallasii*.

staub aus den Antheren schüttelt und auf die Narben überträgt. Bei manchen grönländischen Arten scheint die Selbstbefruchtung mehr gesichert zu sein als bei den identischen Arten von Europa, indem die Entfernung der Antheren und Narben viel geringer ist, z. B. bei *Pirola grandiflora* (vergl. mit *P. rotundifolia*), bei *Loisleuria* (im Vergleich mit der von H. Müller aus den Alpen abgebildeten, fälschlicherweise von ihm als *Empetrum* bezeichneten Species), bei *Vaccinium vitis Idaea* var. *pumilum* (vergl. mit der europäischen Hauptform); *Phyllodoce* variiert ebenso, sowohl in Grönland als in dem arktischen Norwegen, in der Griffellänge. Bei den meisten Arten sind die Antherenporen bereits in der Knospe entwickelt und die Antheren dehiszieren in einzelnen Fällen bei noch geschlossener Blüte, auch die Narbe entwickelt sich frühzeitig, so dass bereits ein erster Schritt zur Kleistogamie gethan ist.

Die Beobachtungen O. Kirchner's erstrecken sich auf die Blüteneinrichtungen von 144 Pflanzen der Deutschen Flora, die derselbe in Württemberg (Hohenheim, Stuttgart etc.) untersucht hat. Dieselben zeigen, dass sich auch in Deutschland, trotzdem daselbst bedeutende Biologen, wie Hildebrand, Herm. Müller und zahlreiche andere Botaniker den Gegenstand bearbeitet haben, noch mancherlei übersehen oder ungenügend beobachtet ist. Es beweisen dies die Auffindung eines neuen Falles von dimorpher Heterostylie bei *Polygonum amphibium* (ob nur var. *terrestre*?), der Fälle von Andromonöcie (*Fagopyrum esculentum*, bei *Geum rivale* zuerst von Whitlegge in England beobachtet), Gynodiöcie (bei *Ribes Grossularia* fand Verf. 2 Sträucher mit nur weiblichen Blüten) bei *Ranunculus arvensis* mit Uebergängen von 5—0 Staubgefäßen, bei *Epilobium hirsutum* 1 weiblichen Stock. etc.) und die genauern und vergleichenden Schilderungen der Blüteneinrichtungen für einzelne Familien (Polygoneen, Amygdaleen, Papilionaceen) und Gattungen (*Veronica*, *Linaria*, *Orobanche*, *Campanula*, *Sambucus*, *Viburnum* etc.).

Von besondern Blüteneinrichtungen sind eingehender beschrieben z. B. die von *Genista germanica* und *G. sagittalis* (in deren Blüte bei Insektenbesuch keine Explosion (*G. tinctoria*, *Medicago sativa* etc.) erfolgt, obwohl bei starkem Druck das Schiffchen auch hier nicht mehr in seine alte Lage zurückkehrt und die Blüte dann dasselbe Aussehen zeigt, wie die der explodierten von *G. tinctoria*), *Robinia Pseudacacia* (Griffelbürste, hellgrünes Saftmal, starker Geruch. Bestäuber: Bienen), *Asarum europaeum*, deren Deutung als Ekelblume Verf. — wie uns scheint aber ohne genügenden Grund — anzweifelt, *Erythraea Centaurium* etc.

Nächst der Verteilung der Geschlechter scheint am meisten die zeitliche Entwicklung der Geschlechtsorgane lokale Verschiedenheiten zu bieten. Von anderwärts gynodiözischen Arten fehlen die ♀ Stücke oder sind doch selten bei *Geranium silvaticum*, *Syringa*

persica, *Knautia silvatica*. Bei *Caltha palustris* konnte Verf. die ♂ Form nicht auffinden. Weiter fand Verf. in seiner Gegend: *Juglans regia* homogam (sonst heterodichogam), ebenso *Corylus* homogam oder schwach proterandrisch, *Veronica officinalis* ausgeprägt proterogynisch (bei Lippstadt nach H. Müller homogam, nach Staply in England proterandrisch. — Bei dem biologisch verwandten *V. spicata* kommen an gleichem Standort proterandrische und proterogynische Stücke vor), *Prunella vulgaris* und *grandiflora* in den Zwitterblüten proterandrisch (nach H. Müller homogam), *Ajuga reptans* homogam, seltener proterandrisch, mit auffallenden Schwankungen in Griffellänge etc., *Syringa vulgaris* homogam oder schwach proterogynisch (homogam, proterandrische und proterogynische Stücke nach H. Müller). — *Erodium cicutarium* fand Verf. nur ohne Saftmal, dagegen *Convallaria majalis* im Heselachwald bei Plieningen in der vom Ref. beschriebenen Form mit rotem Saftmal, jedoch noch nicht so weit differenziert als in Thüringen, mit nicht größern, nur tiefern Glöckchen und hellgelben Antheren. Die Kontroverse zwischen H. Müller und Hildebrand bezüglich der Zahl der Cruciferennektarien erklären sich nach des Verfassers Beobachtungen an *Barbarea vulg.* etc. gleichfalls durch thatsächliche lokale Schwankungen. In dem Beobachtungsbezirk des Verfassers überwog die von Hildebrand angegebene 4-Zahl. —

Während in den vorbesprochenen Abhandlungen der Hauptsache nach nur den Blüteneinrichtungen die Aufmerksamkeit zugewandt wurde, ist in der umfangreichen Arbeit von Löw, einer Fortsetzung der früher bereits besprochenen Abhandlungen desselben Verfassers, auf die Insekten und den Insektenbesuch das Hauptaugenmerk gerichtet. Dort handelt es sich um die Festsetzung des verschiedenen Verhaltens der Blumen bei verschiedenen Bestäuberkreisen, hier dagegen umgekehrt um das Verhalten derselben Insektenfauna einer fremdartigen Blumenwelt gegenüber. Die erste Abhandlung Löw's galt den Apidenbesuchen im botanischen Garten zu Berlin, die vorliegende hat zum Gegenstand: II. Die Blumenbesuche der Grabwespen, Faltenwespen und sonstigen Hymenopteren, III. die Blumenbesuche der Dipteren, IV. die Blumenbesuche der Falter, V. die Blumenbesuche der Käfer, welche zunächst im allgemeinen, sodann unter Aufführung der einzelnen Pflanzenspecies für die beobachteten Insektenspecies, Angabe des Besuchszweckes der Insekten und Blumenkategorie und der Heimat der bewirtenden Pflanze erörtert werden. Die Hauptresultate dieser Untersuchungen, die Verf. seit Jahren unausgesetzt fortgeführt hat, laufen im allgemeinen auf eine volle Bestätigung der Blumenlehre Herm. Müller's, sowie auf eine Bestätigung seiner Regel für die Farbauswahl (blumentüchtige Insekten — dunkle Farben, ungeschickte — helle) und die Brauchbarkeit der von ihm angewandten statistischen Methode hinaus. Jede Insektengruppe be-

vorzugt auch an den fremdländischen Pflanzen diejenige Blumenkategorie relativ am meisten, für deren Ausnutzung sie auch in körperlicher Beziehung am besten ausgerüstet erscheint. Die Ablenkung, welche die normale Blumenauswahl übereinstimmend bei den Besuchen der Hymenopteren, Dipteren, Falter und Käfer durch die zahlreichen Kompositen des Gartens erfuhr, beweist dem Verf., dass die von den Insekten geübte Blumenauswahl keine absolut starre, sondern zwischen gewissen Grenzen verschiebbar ist, und zweitens, dass die Blumengesellschaften, wie schon Müller hervorgehoben hat, für außerordentlich viele lang- und kurzrüsselige Blumengäste aller Insektenordnungen die denkbar bequemste Blumenform darstellen. — Während Verf. den Wert der Blumentheorie Müller's als einen außerordentlich hohen bezeichnet, glaubt er sich mit der von demselben versuchten phylogenetischen Ableitung der verschiedenen Bestäubergruppen von einander (resp. von ideell konstruierten Stammformen) nicht einverstanden erklären zu können. Er hat daher zum Ersatz eine einfache Klassifikation der Anpassungsstufen nach morphologischen und biologischen Merkmalen vorgeschlagen, die über die Deszendenz dieser Gruppen keine Voraussetzung macht. Diese Anpassungsgruppen sind 1) die der eutropen Blumenbesucher (mit hoch angepassten Gewohnheiten und Körpereinrichtung, z. B. einheimische Bienen, Spingiden), 2) der hemitropen Besucher (mit deutlich erkennbaren Ausrüstungen für erfolgreichen Blumenbesuch, der aber viel schwächer ausgeprägt und meist nur einseitig auf die Gewinnung von Honig, nicht auch Pollen, gerichtet ist etc.). Hierher gehören *Prosopis*, *Sphécodes*, Grabwespen, einsam lebende Falterwespen, Conopiden, Bombyliden, die meisten Syrphiden, Falter exel. der Schwärmer, von Käfern *Nemognatha*, 3) allotrope Besucher (ohne besondere Anpassungen zum Blumenbesuch), 4) Dystrope Blumenbesucher, mit einer auf Zerstörung von Pflanzen berechneten Körperkonstitution (Formiden — keine Anpassungen an Blumen, nur Schutzvorrichtungen. Vergl. jedoch die anfänglich besprochene Arbeit von Delpino).

F. Ludwig (Greiz).

Zur Entwicklungsgeschichte der Raubtiere.

Von A. Fleischmann.

Ich gedenke hier in Kürze über Untersuchungen zu berichten, welche ich auf Anregung des Herrn Professor Dr. E. Selenka im zoologischen Institute zu Erlangen seit Jahresfrist verfolge. Es handelte sich darum, die Bildung der Keimblätter, die Anlage der ersten Primitivorgane, die Bildung der Fötalhüllen, der mütterlichen Placenta und den embryonalen Blutkreislauf bei verschiedenen Vertretern der Abteilung der Karnivoren einer erneuten Prüfung zu unterziehen.

Die Beschaffung des Materiales ist mit großen Schwierigkeiten und erheblichen Kosten verbunden, trotzdem Hund oder Katze als

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1887-1888

Band/Volume: [7](#)

Autor(en)/Author(s): Ludwig Friedrich

Artikel/Article: [Neue Beobachtungen aus der Pflanzenbiologie 1-9](#)