© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

als diejenigen Versuche, welche für die Erklärung der Tetradenteilungen von der Hypothese ausgehen, welche im Chromatin die Vererbungssubstanz κατ' ἐξοχὴν erblickt. Die theoretischen Schwierigkeiten, welche sich solch einer Auffassung entgegenstellen, hat in der letzten Zeit Fick[30]) besonders eingehend zusammengestellt und kritisch beleuchtet, so dass es kaum nötig ist, noch einmal auf diesen Gegenstand zurückzukommen. Diese Auffassung hat zu dem unendlichen und nach tatsächlichen Beobachtungen kaum präzis zu begründenden Streit von „Längs- und Querteilung" der Chromosomen geführt. Indem diese Betrachtungsweise das Hauptgewicht der cytologischen Forschung auf einen einzigen, wie ich nach den vorhergehenden Ausführungen annehmen möchte, nicht so wichtigen Punkt in den Lebenserscheinungen der Zelle verlegt hat, wird sie auf die Dauer kaum fördernd für die Erkenntnis des Zellenlebens sein können.

München, Mai 1908.

Nochmals Mimikry und Schutzfärbung.

Von Dr. Franz Werner.

Meine Ausführungen in dieser Zeitschrift (Bd. XXVII, Nr. 6, 1907) über diesen Gegenstand bedürfen in mancher Beziehung einer Ergänzung und Erweiterung, um so mehr, als ich mich vielleicht nicht immer mit wünschenswerter Deutlichkeit ausgedrückt habe. Meine Stellung zu dem sehr bemerkenswerten und von mir als willkommene Reaktion auf meinen eigenen Artikel lange erwarteten Aufsatz von F. Doflein „Über Schutzanpassung durch Ähnlichkeit (Schutzfärbung durch Mimikry)", ebenfalls in dieser Zeitschrift, Bd. XXVIII, Nr. 7, 1908, wird sich aus nachstehenden Erörterungen als eine durchaus nicht grundsätzlich abweichende erweisen. Woran ich aber festhalten muss, abgesehen von dem Punkt, worin wir übereinstimmen, nämlich in der Annahme, dass die Selektion die Ausnützung von auf anderem Wege entstandener Ähnlichkeiten betreibt — ist meine Überzeugung von der Überschätzung der Mimikry und Schutzfärbung in ihrer schützenden Wirkung. Ich will mich hier im wesentlichen an meine eigenen Erfahrungen und Beobachtungen halten; dieselben sind nicht am grünen Tisch, sondern im Verlaufe von mehr als 20 Jahren an dem freien Tierleben meines Heimatlandes Österreich und eine Anzahl der nördlich und südlich das Mittelmeer begrenzenden Länder, die ich zum großen Teil mehrmals besucht habe (Griechenland, Kleinasien, Algerien, Ägypten etc.).

---

30) Fick, R. (1905). — Betrachtungen über die Chromosomen; ihre Individualität, Reduktion und Vererbung. Arch. f Anat. u. Phys.

Ders. (1907). — Vererbungsfragen, Reduktions- und Chromosomenhypothesen; Bastardregeln. Ergebn. Anat. Entwickelungsgesch., Bd. 16.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Auf Literatur will ich mich daher nicht weiter einlassen, da die Anzahl der unser Thema behandelnden Arbeiten eine so große ist, dass auch ihre bloße Erwähnung allein fast so viel Platz einnehmen würde, als das, was ich hier zu sagen habe.

Ich möchte meine Ausführungen in folgender Weise anordnen:

1. Nochmals die anthropomorphistische Anschauung in Mimikry- und Schutzfärbungslehre.
2. Die spezifischen Feinde der Tiere.
3. Schützende Säfte, Schreck- und Warnfarben.
4. Welche Tiere entbehren der Anpassungsfärbung?
5. Die primitiven Anpassungsfärbungen der landlebenden und bodenbewohnenden Tiere (Vertebraten, Arthropoden).
6. Ähnlichkeit nicht mimetischer Tiere.
7. Entstehung von Blatt- und Astnachahmern.

I.

Es ist eine sehr verbreitete aber nichtsdestoweniger unrichtige Anschauung, dass im allgemeinen der Besitz einer Anpassungsfärbung an sich ein Schutz für das betreffende Tier sei. Wenn wir bedenken, dass die Anpassungsfärbungen auf physiologische Vorgänge zurückzuführen sind, welche von vornherein mit dem Schutz ganz und gar nichts zu tun haben, wenngleich sie schützend werden können, wenn wir ferner den Umstand ins Auge fassen, dass bei großen, gleichartigen Bodenflächen, wie Wüste, Sumpfland, Grassteppe u. dgl. Feind und Beute dieselbe Anpassungsfärbung aufweisen, so müssen wir wohl zugeben, dass die Färbung allein nicht zum Schutz ausreichen kann und andere Schutzeinrichtungen ergänzend eintreten müssen, wie große Schnelligkeit, Fähigkeit sich zu verstecken oder tot zu stellen, sich einzugraben, Panzer, Stacheln oder Dornen, schließlich aktive Verteidigungsmittel (Gebiss, Hörner, Geweihe, Krallen, event. auch scharfe Säfte etc.).

Es unterliegt aber weiterhin gar keinem Zweifel, dass diese Schutzeinrichtungen alle miteinander nur einen relativen Wert haben können, d. h. dass sie nicht jedes Individuum der Art und keines zu allen Zeiten zu schützen imstande sind, da sonst ihre natürlichen Feinde dem Hungertode überantwortet wären, der in der freien Natur unter normalen Umständen kaum vorkommen dürfte, wohl aber bei Dürre, starken Schneefällen, Überschwemmungen und anderen Elementarkatastrophen. Es wird also das unvorsichtige, krüppelhafte, sinnesschwache Tier auch mit Schutzfärbung einem mäßig sinnesscharfen (gut sehenden) und auch das normale Tier einem besonders scharfsichtigen Feinde zum Opfer fallen; ganz abgesehen von den „Nasentieren". Bei dem Umstande, dass im allgemeinen jedes Raubtier sich von anderen Tierarten ernährt, die individuenreicher sind und sich stärker vermehren als ihr Feind, hat dies nicht nur nichts zu

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

sagen, sondern es ist eine notwendige Regulierung des Zahlenverhältnisses der Individuen der zusammenlebenden Arten. Der Tod durch ein anderes Tier, dem es zur Nahrung dient, ist — und das muss betont werden — für die weitaus größte Zahl aller Tiere die normale Todesart. Wird einer Art durch eine besonders gute Schutzfärbung oder dergleichen die Möglichkeit geboten, sich dem natürlichen, namentlich dem spezifischen, auf sie angewiesenen Feind, zu entziehen, so muss dieser baldigst durch bessere Ausbildung seiner Sinnesorgane darauf reagieren, wenn er nicht zugrunde gehen soll. Es ist dieselbe Geschichte wie mit der sukzessiven Erfindung von Schiffspanzern, welche so stark gemacht werden, dass kein Geschoss hindurchdringt, und von Geschützen, welche dann doch imstande sind, die Panzer durchzuschlagen. Wir dürfen die Natur nicht mit den Augen eines ängstlichen Tierschützlers ansehen. So lang der Mensch und die Elemente nicht eingreifen oder in der eigenen Organisation der Art nicht der Keim zum Verfall liegt, ist eine Ausrottung einer Art nicht sehr wahrscheinlich, wenn auch noch so viele Individuen durch die Feinde derselben zugrunde gehen. Wir sehen sogar, dass Parasiten oft in großer Zahl ein Tier unter sonst normalen Lebensverhältnissen kaum behelligen, ihm aber verhängnisvoll werden, wenn das Tier in Gefangenschaft gelangt (Riesenschlangen und ihre Bandwürmer aus der Gattung *Solenophorus*).

Auch in den schönsten Fällen von Mimikry bei tropischen Schmetterlingen ist der wichtigste Schutz nicht die übereinstimmende Färbung, sondern die geringe Zahl der Individuen im Vergleich zu dem der „Modelle", wodurch die Wahrscheinlichkeit, dass gerade die ungeschützte Art gefressen wird, eine minimale ist. Dass übrigens manche anscheinend durch Giftsäfte geschützten Arten in Wirklichkeit nur durch die große Zahl, in der sie vorkommen und durch die relativ geringe Zahl ihrer spezifischen Feinde geschützt sind, diesen aber im Falle eines Angriffes rettungslos zur Beute fallen, lehren meine Erfahrungen an einigen wenig gut fliegenden nordostafrikanischen Tagfaltern aus den Gattungen *Danais* und *Acraea*:

Es ist eine Erscheinung, die mir aufgefallen ist, dass beide *Danais*-Arten des ägyptischen Sudans (*D. chrysippus* L. und *Dorippus* Klug) selten verletzte Flügel besitzen, während sonst bei allen anderen Tagfaltern des Gebietes zur selben Jahreszeit Flügeldefekte die Regel bilden und namentlich die das Hauptkontingent der sudanesischen Tagfalter vorstellenden Pieriden (*Pieris* u. *Teracolus*) nur äußerst selten in unverletzten Exemplaren erbeutet werden konnten. Dasselbe gilt auch für die *Acraea*-Art desselben Gebietes (*A. encedon* L.). Beide Arten haben zwar meines Wissens keine Nachahmer im Gebiete, gehören aber zu denjenigen Formen, von denen man im allgemeinen annimmt, dass sie durch ihre übel-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

riechenden, bezw. schmeckenden Körpersäfte geschützt sind. Was ist näherliegend, als anzunehmen, dass die Integrität des Flügelrandes bei ihnen darauf zurückzuführen ist, dass sie von Vögeln nicht gefressen werden? Aber in diesem Falle weit gefehlt. Sowohl *Danais* als *Acraea* haben beide ziemlich resistente Flügel, ganz ähnlich wie unser einheimischer Zitronenfalter, *Gonepteryx rhamni*, von dem man in der Regel unter Dutzenden von Exemplaren kaum ein verletztes findet. Auch leben — wenigstens in dem von mir bereisten Gebiete — beide nicht in der dornigen Steppe, sondern stets auf sumpfigem, hochgrasigem Boden. Meine *Acraea* stammen vorwiegend aus der Umgebung von Faschoda (Kodok), direkt vom sumpfigen Nilufer, sowie vom ebenfalls sumpfigen Ufer des Sobatflusses, die *Danais* waren an einigen sumpfigen Stellen bei Gondokoro (Nord-Uganda) geradezu gemein. Hier sind sie den Gefahren, die ihnen die Dornen der Sträucher bereiten würden, nicht ausgesetzt, — natürlich, weil ihnen die Vögel nichts tun, brauchen sie nicht, wie die Pieriden, ins Dorndickicht zu flüchten. Aber hier wird ihnen die Resistenz der Flügel gefährlich. Während Pieriden, die von einem Vogel fliegend verfolgt werden, oft nach Hinterlassung eines ganzen Viertels ihrer Flugfläche sich retten können, ist dies den *Danais* und *Acraea* nicht möglich. Sie fallen ihren Feinden, als welche ich namentlich einen Spornkuckuck[1]) kennen lernte, rettungslos zum Opfer, und die Flügel bleiben, tadellos erhalten und an der Wurzel abgeknipst, unter einem Strauch liegen. Sollte dieser Umstand nicht auch anderwärts in Frage kommen, wo man sieht, dass gewisse Falter anscheinend ganz gefahrlos sich herumtreiben, weil ihre Flügel keine Spur von feindlichen Angriffen tragen, während in Wirklichkeit alle wirklich überfallenen Exemplare auch ausnahmslos verloren sind. Eidechsen wie in Indien kommen dort als *Danais*-Vertilger nicht in Betracht, weil sie stets auf trockenem Gelände leben, also die *Danais*-Fundorte meiden.

Auf den von mir bereits geäußerten Einwand, dass in so vielen Fällen der im Sehen ungeübte Mensch (und dieser Mensch kann auch ein Zoologe sein und doch eine Menge Tiere übersehen, welche den Blicken eines geübten Sammler, sogar bei deren vollkommener Bewegungslosigkeit, wenn auch vielleicht erst nach längerem, aufmerksamen Suchen, nicht entgehen) seine Erfahrungen auf das Tier überträgt, will ich weiter nicht mehr eingehen. Der alte Sammler und Beobachter bestimmter Tierformen, der Wilde und das Raubtier finden das, was sie suchen, weil sie wissen, wo und wann und wie sie es zu suchen haben. Man kann ein großer Forscher und doch freilebenden Tieren gegenüber blind sein. Mir scheint das Tierexperiment wichtiger.

1) *Centropus*, in den Sümpfen des nördlichen Sudan häufig; auch traf ich einmal eine Mandelkrähe (*Coricias abyssinica*) und einen Bienenfresser (*Merops*), ein Verzehrer von *Acraea* bezw. *Danais*.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Man könnte aber diesem Einwand selbst den folgenden entgegenhalten: Wer sagt uns denn, dass der geübte Sammler selbst alle Tiere aus derjenigen Gruppe, auf die er Jagd macht, wirklich sieht und nicht einen großen Teil übersieht? Er hätte dann zwar den subjektiven Eindruck, alles auf einem bestimmten Fleck vorkommende Getier gesehen zu haben, würde aber bei schärfster Kontrolle zugeben müssen, dass er sich geirrt habe. Ebendasselbe müsste aber dann auch für das Tier zugegeben werden.

Dieser Einwand sieht zwar sehr wesentlich aus, ist aber in Wirklichkeit bedeutungslos. Man kann tatsächlich ein Gebiet von beschränktem Umfange in bezug auf bestimmte Tierformen in kürzerer oder längerer Zeit völlig „ausfangen", d. h. diese Tiere daselbst direkt ausrotten; was aber von seite eines Raubtieres deshalb nicht geschieht, weil sein Hunger nicht groß genug ist, um seine gewöhnliche Beute zu dezimieren und die Möglichkeit ihrer Fortpflanzung auszuschließen. Solche, die große Nahrungsmengen auf einmal verschlingen, sei es, dass sie große Tiere unzerstückelt verzehren, wie die Schlangen oder aber schwierigere Verhältnisse des Nahrungserwerbes haben, wie diejenigen, welche auf sehr flinke, vorsichtige und wehrhafte Tiere jagen, wie etwa die großen Raubtiere, die auf scheue, flinke Huftiere angewiesen sind, fressen selten solche, welche täglich fressen (wie z. B. die Eidechsen) finden dafür reichlich und regelmäßig Nahrung vor. In beiden Fällen ist eine Dezimierung der Beutetiere so gut wie ausgeschlossen.

Damit will ich nur sagen, dass die Möglichkeit auch für ein Tier, eine andere Tierart in seinem Jagdgebiete bis zum letzten Exemplar auszurotten, zwar zugegeben werden kann, dass aber kaum die Notwendigkeit dazu besteht. Ferner ist zu bemerken, dass der Sammler, wenn er auf ganz kleine Tiere ausgeht, allerdings nicht mehr auf seine Augen sich verlassen kann, sondern mit Sieben, Netzen und ähnlichen Fangapparaten arbeiten muss, dass aber für Tiere diese Mangelhaftigkeit des Gesichtsinnes nicht in Frage kommt, denn

1. nehmen viele Tiere andere Tiere unter einer gewissen Größe überhaupt nicht als Nahrung an, sondern ignorieren sie auch, wenn sie sie sehen, vollständig;

2. werden in anderen Fällen kleine Tiere von unverhältnismäßig großen überhaupt ohne Inanspruchnahme des Gesichtssinnes mit Hilfe ähnlicher Apparate, wie sie der Sammler besitzt (Reusenapparate der Wale und planktonfressende Fische) gefangen;

3. werden in weiteren Fällen, z. B. von Vögeln, auch sehr kleine Tiere tatsächlich mit außerordentlicher Genauigkeit gesucht und auch gefunden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Ich glaube also diesen Einwand nicht ernstlich in Betracht ziehen zu dürfen.

Es kann kein Zweifel darüber bestehen — und ich wiederhole das —, dass die Schutzfärbungen für ihre Träger von Nutzen sind; von Nutzen vor allem gegenüber dem mäßig gesättigten Feind, der nicht mehr alle seine für die Aufspürung der Beute in Betracht kommenden Sinne anspannt; gegenüber dem gelegentlichen Feind, der seine normale, ihm besser zusagende Nahrung vielleicht eher sieht, besser unterscheidet; von Nutzen aber weiterhin dem Tier gegenüber einer schlecht witternden, schlecht sehenden Beute; immer natürlich in viel höherem Grade bei Bewegungslosigkeit als bei, wenn auch langsamer, Bewegung. Dabei ist es sehr bemerkenswert, dass vielfach Jungtiere, die erfahrungsgemäß weniger flink und vorsichtig sind als die Erwachsenen, noch dazu eine lebhafte, auffallende Färbung und Zeichnung tragen, die stammesgeschichtlich bedeutungsvoll, für ihre Erhaltung aber nichts weniger als vorteilhaft ist. Die Schutzfärbungen, was immer für welcher Art und Höhe der Ausbildung, sind noch immer zu unvollkommen, um den Gedanken zu rechtfertigen, sie selbst sei Endziel ihrer Entstehung gewesen; wir kommen immer wieder darauf zurück, dass sie ein sehr nützliches und willkommenes Nebenprodukt eines physiologischen Vorganges sein müssen.

II.

Wenn man einen eifrigen und überzeugten Vertreter der Nützlichkeit der Schutzfärbung auf die Notwendigkeit aufmerksam macht, zuzugeben, dass die Schutzfärbung gegen die Feinde eines bestimmten Tieres nur einen beschränkten Schutz gewähre, da ja diese Feinde von diesem Tier leben, und niemand behaupten wird können, dass einer im Magen einer mit Hilfe des Gesichtssinnes oberirdisch jagenden Wüstenschlange gefundenen sandfarbigen Eidechse ihre Färbung genützt hätte, dann erhält man häufig die Antwort: Ja, wenn die Schutzfärbung nicht wäre, so hätte dieses Tier (Eidechse oder dergleichen) eben noch mehr Feinde — oder: Wenn auch die Schutzfärbung gegen diesen Feind nichts nützt, so doch gegen andere etc.

Diese Antworten, die an sich ja vollkommen begreiflich sind, gehen von der Fiktion aus, als hätte jede Tierart eine unbegrenzte Zahl möglicher Feinde, von denen eben eine oder die andere Art besonders in Betracht kommt, die übrigen aber durch bestimmte Schutzeinrichtungen abgewehrt werden können. Diese Annahme ist eine ganz falsche. Wenn wir nicht ganz allgemein Frosch für *Rana temporaria*, Eidechse für *Lacerta viridis*, Nagetier für *Mus decumanus* setzen, also Gattung oder Familie mit der Art verwechseln, so hat jede Tierart nur eine beschränkte Zahl von Feinden,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

die in verschiedenen Gebieten nicht einmal überall die Feinde derselben Art sind. Dazu kommt noch die eine große Rolle spielende individuelle Geschmacksverschiedenheit, die Wichtigkeit der Größenunterschiede zwischen Räuber und Opfer (von manchen größeren Raubtieren werden kleine Arten aus derselben Familie, aus der große ihnen zur Nahrung dienen, nicht angerührt). Manche Arten haben wohl viele Feinde, erhalten sich aber fast ausnahmslos ebensosehr durch Schnelligkeit der Bewegungen und starke Vermehrung, als durch Schutzfärbung; andere aber wieder nur sehr wenige, aus ganz bestimmten Gruppen, und es wäre eine ganz müssige Behauptung, in diesem Falle zu sagen, sie hätten ohne Schutzfärbung noch mehr Feinde. Wir können mit absoluter Sicherheit sagen, dass *Coronella austriaca*, unsere Schlingnatter auch dann nicht unter die Feinde des Grasfrosches gehen würde, wenn dieser ohne Schutzfärbung wäre; und wir sehen andererseits, dass sie ausnahmslos von Tieren lebt, die Schutzfärbung besitzen. Was sollen wir erst von reinen Säugetierfressern sagen, deren Beute wohl nahezu (Stinktiere) ausnahmslos Schutzfärbung trägt. Ebenso werden wir eine Ringelnatter nicht zum Verzehren von Eidechsen bringen können; *Python regius* frisst nur Nagetiere, aber keine Vögel, *Eunectes notaeus*, die Paraguay-Anakonda, alle möglichen Wirbeltiere, nur keine Amphibien, dagegen *Coluber quadrivirgatus* Mäuse, Eidechsen, Frösche und Fische; dabei sehen wir wieder, dass von einer und derselben Art, z. B. von Schlangen, ein Individuum sehr gerne Kröten, aber keine Wasserfrösche, von einer anderen Art ein Individuum Tauben und Nagetiere annimmt, ein anderes Säugetiere hartnäckig verschmäht. Und wie engbegrenzt sind erst die Raubinstinkte bei gewissen Insekten. Die riesige Raubfliege *Laphria gibbosa* sah ich in den Voralpen Niederösterreichs stets nur Dungkäfer (*Aphodius*) und Marienkäfer (Coccinelliden) rauben, und von den Schlupf- und Grabwespen weiß man ja, wie sehr sie in bezug auf die Tiere, die sie mit ihren Eiern beschenken oder als Futter für ihre Larven auswählen, spezialisiert sind, wie sie aber ihre Beute (die in diesem Falle ja freilich nicht ihnen, sondern ihrer Nachkommenschaft zur Nahrung dient) auch in den verborgensten Schlupfwinkeln beikommen. Wenn wir also auf die Möglichkeit hinweisen, dass Tiere ohne Schutzfärbung noch mehr Feinde hätten, als sie jetzt haben, so begeben wir uns auf das Gebiet der reinsten Spekulation. Ich möchte eher folgendes sagen: Je mannigfacher die Auswahl im Nahrungserwerb einer bestimmten karnivoren Tierart ist, desto weniger ist im allgemeinen eine der in Betracht kommenden Arten in ihrem Bestande gefährdet.

III.

Widrige, scharfe oder übelriechende bezw. giftige Ausscheidungen, wie Schreck- oder Warnfarben stehen zweifellos miteinander

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

vielfach in Zusammenhang, müssen aber von vornherein durchaus keine Schutzeinrichtungen gewesen sein oder es jetzt sein. Die Gift- oder Abwehrstoffe gelangen entweder mit der Nahrung in den Körper oder sie sind Ausscheidungen bestimmter Drüsen oder solche des Exkretionssystems. Die lebhaft gefärbten Stellen des Körpers, die als Schreck- oder Warnmittel funktionieren sollen, sind eben diejenigen, wo bestimmt gefärbte chemische Verbindungen, Stoffwechselprodukte abgelagert werden. Ihre obengenannte Bedeutung ist, wenn überhaupt nachweisbar, eine sekundäre. Wir können ebensogut wie bei Molchen und Unken bei Auripigment und Realgar, Nickel-, Kobalt-, Uran- oder Cadmiumsalzen behaupten, dass sie eine Schreckfarbe besitzen. Wo diese Farbe sozusagen „ostentativ" vorgewiesen wird, wie z. B. bei der bekannten Schreckstellung der *Bombinator*-Arten, da kann man sie wohl als Warnfarbe bezeichnen. In allen übrigen Fällen aber soll man lieber Vorsicht beim Gebrauch dieses Wortes walten lassen und diesen lebhaften Farben nur einen bescheidenen Wert zuerkennen. Wenn wir sehen, dass gewisse bunte Raupen von Vögeln verschmäht werden, dass gewisse, lebhaft gefärbte Amphibien von der einen oder der anderen Tierart nicht — oder nur von jungen Tieren berührt werden, so beweist dies im allgemeinen sehr wenig, nämlich nicht mehr als das, dass diese Vögel oder was es sonst für Tiere sind, eben nicht die wirklichen Feinde dieser betreffenden Raupen oder Amphibien sein können. Es gibt wahrscheinlich Tiere, die diese Raupen doch fressen; und es gibt eine ganze Menge von Tieren, welche Amphibien trotz ihrer Warnfarben, welche ja doch das Vorhandensein giftiger Sekrete anzeigen sollen, ohne Schaden, ja mit Vorliebe verzehren, nämlich viele Schlangen (z. B. *Tropidonotus*, *Heterodon*, *Leptodira*, *Causus* u. v. a.), die sich um die schärfsten Hautsekrete (wie z. B. das von *Bufo viridis*) gar nicht kümmern und welche zu den wichtigsten Amphibienfeinden gehören. Aber wir finden sogar, dass solche Schlangen, welche normalerweise keine Amphibien fressen (z. B. *Coluber*), dies gelegentlich ohne Schaden tun, und zwar nicht etwa bloß Frösche, sondern auch Erdsalamander.

Manche Tiere töten die stark sezernierenden Amphibien, ohne sie zu fressen, wie dies der Storch den Kröten gegenüber halten soll. Dass er ebenso als Feind der Kröten betrachtet werden muss, als wie als Froschfeind, wenn er die Kröten auch nicht verzehrt, ist klar.

Welche Tiere aber würden Amphibien fressen, wenn sie nicht sezernieren würden? Doch sicherlich nicht mehr als jetzt; denn auch die Nahrungsauswahl ist etwas historisch Gewordenes; im wesentlichen bedingt durch die Auswahl der Tierformen, die einer bestimmten Art zur Zeit ihrer Entstehung zur Verfügung stand und modifiziert durch die Veränderungen in der diese Art umgebenden

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Tierwelt seit dieser Zeit. Die Größe der Artenauswahl ist der Organisationshöhe direkt proportional. Dasselbe gilt für die übelschmeckenden Insekten. Wir schließen daraus, dass Vögel oder Eidechsen Heuschrecken mit Begierde verzehren, Wanzen verschmähen, dass diese durch das Sekret ihrer Stinkdrüsen geschützt sind. Das sind sie auch, aber nur so lange, als besseres Futter vorhanden ist. Wenn man einer Eidechse in ihrem Käfig Heuschrecken und Baumwanzen vorsetzt, so wird sie jedenfalls sich mit den Heuschrecken sättigen und dann die Baumwanzen in Ruhe lassen; wie auch ein Mensch seine Lieblingsspeisen hat und diese vorzieht, wenn er die Auswahl hat. Aber daraus zu schließen, dass Baumwanzen wegen ihres Geruches oder ihres Geschmackes überhaupt nicht gefressen werden, wäre verfehlt. Was das anbetrifft, so habe ich bei griechischen *Lacerta viridis* var. *maior* und verschiedenen anderen größeren Arten, namentlich zu früherer Jahreszeit, wenn Heuschrecken noch rar sind, den Magen vollgestopft mit einer Auswahl der stinkendsten Insekten: Tenebrioniden, *Carabus*-Arten und Baumwanzen (ähnlich unserer *Brachypelta aterrima* oder vielleicht identisch mit ihr) gefunden, und ebenso findet man Reste von solchen am Eingang der Erdlöcher dieser Eidechsen in Menge. Andererseits ist der von den Heuschrecken bei Berührung aus dem Munde abgesonderte Saft so bitter und widrig schmeckend, dass man wohl auch diese Tiere für geschützt ansehen könnte[2]). Trotzdem aber hat kaum eine Insektengruppe so viele Feinde als gerade die Orthopteren.

Wir können also auch in diesem Falle sehen, dass die Schutzsekrete kaum den normalen Feinden gegenüber gebraucht werden können, die ja an sie gewöhnt sein müssen und sie ohne weiteres mit der Beute in den Kauf nehmen, sondern dass sie eher die Bedeutung haben, gelegentliche Feinde, so lange sie der Hunger nicht zu arg quält, abzuwehren. Es wird daher der gelbe Saft eines Marienkäferchens einen Laubfrosch abschrecken, der diesen Käfern gelegentlich einmal Beachtung schenkt und nach ihnen, wenn sie an ihm vorbeikriechen, seine Zunge schleudert; aber da der Laubfrosch, wie überhaupt die Frösche, keine regelrechte Jagd auf Käfer machen, so kommt dies für sie gar nicht in Betracht; die großen Raubfliegen der Gattung *Laphria* aber kümmern sich nicht um diese blutschwitzende Abwehr der Käferchen, sondern fangen sie, wo sie nur können, um sie auszusaugen. Da aber in den niederöster-

---

2) Dass auch bei uns z. B. Laufkäfer der Gattung *Carabus* durch ihr überaus ätzendes Drüsensekret nicht geschützt sind, ersehe ich aus einem im Herbst des Vorjahres bei Hütten an der Aspangbahn, Niederösterreich, gefundenen Gewölle eines kleinen Raubvogels, dass außer Resten von *Byrrhus gigas* und *pilula* (diese durch Sichtotstellen geschützt!), *Geotrupes vernalis* und *sylvaticus*, auch solche von *Chrysocarabus auroniteus, Mesocarabus catenulatus* und *Cychrus attenuatus* enthielt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

reichischen Voralpen, wo ich meine Beobachtungen anstellte, kaum so viel Frösche auf einem Areale von bestimmter Größe leben, als Hunderte von Laphrien, so sind letztere für die Coccinellen jedenfalls gefährlicher, als es die Frösche auch dann wären, wenn sie die Coccinellen nicht verschmähen würden. Die auf Sträuchern oft in Massen vorkommenden, einen unangenehmen Saft von sich gebenden Afterraupen gewisser Blattwespen werden von vielen Vertebraten verschmäht, von *Mantis religiosa*, die ich auf denselben Sträuchern antraf, mit Begierde gefressen, trotz der energischen Abwehrbewegungen, welche manche dieser Larven (von *Cladius* z. B.) ausführen. — Gehört übrigens eine Tierart zu einer für eine andere Tierart als Nahrung in Betracht kommenden Tiergruppe, so spielt Färbung, Körperform, größere oder geringere Sekretion kaum je eine Rolle; darauf beruht ja die Möglichkeit, exotische Kleinraubtiere bei uns in Gefangenschaft halten zu können. Müssten wir madagassische Schlangen mit madagassischen Tauben und Eidechsen, australische Eidechsen mit australischen Käfern und Heuschrecken füttern, so wäre die in Deutschland so hoch entwickelte Pflege von Terrarientieren schon längst gewesen. Aber die Fähigkeit des Erkennens geht so weit, dass niederösterreichische Ringel- und Würfelnattern Grottenolme, die sie jedenfalls nie in ihrem Leben gesehen haben, ohne Bedenken verzehren und ebenso wird auch *Cobitis fossilis*, eine auffallend gestreckte und von der normalen Fischform ziemlich abweichende Art, auch von solchen Wassernattern gefressen, die sicher nie in der Lage waren, in Freiheit einen solchen Fisch zu sehen. (Schluss folgt.)

Das Kuratorium des Keplerbundes stellt hiermit einen Preis von 1000 Mk. für die Lösung der folgenden Aufgabe:

„Die ältesten (vorsilurischen) Funde von Lebewesen sollen nach ihrer Bedeutung für die Entwickelungslehre neu untersucht und allgemein verständlich dargestellt werden.“

Das Preisrichteramt haben folgende Herren gütigst übernommen: Geh. Bergrat Prof. Dr. Beyschlag-Berlin, Geh. Bergrat Prof. Dr. von Branca-Berlin, Prof. Dr. Jäckel-Greifswald, Prof. Dr. von Koken-Tübingen; ferner der Unterzeichnete als Vertreter des Kuratoriums des Keplerbundes.

Die Arbeiten (in deutscher Sprache) sind bis zum 31. Dezember 1909 mit Motto und Namen in verschlossenem Briefumschlag an den Unterzeichneten, der auch sonstige Auskunft erteilt, einzusenden. Die preisgekrönte Arbeit wird Eigentum des Keplerbundes.

I. A. des Kuratoriums des Keplerbundes

Dr. phil. E. Dennert, *Wissensch. Direktor des Keplerbundes.*

Godesberg a. Rh., Mai 1908.

Verlag von Georg Thieme in Leipzig, Rabensteinplatz 2. — Druck der k. bayer. Hof- und Univ.-Buchdr. von Junge & Sohn in Erlangen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Biologisches Zentralblatt

Jahr/Year: 1908

Band/Volume: 28

Autor(en)/Author(s): Werner Franz Josef Maria

Artikel/Article: Nochmals Mimikry und Schutzfärbung. 567-576