

Literatur.

A. Jacoby. — **Mimikry** und verwandte Erscheinungen. 200 Seiten. Vieweg, Braunschweig 1913. Geh. 8 Mk., in Lwdbd. 8,80 Mk. 31 Abbildungen.

Im Vorwort zu dem vorliegenden Buche sagt der Verfasser: „Ich habe versucht, die Früchte meiner Studien dem Leser in einer Gestalt zu bieten, die ihn nicht nur in großen Zügen über den Tatsachenschatz und seine Deutungen unterrichtet, sondern auch zu eigener Meinungsbildung den Boden ebnet.“ Beides ist, das muß man nach dem Studium des Buches zugestehen, dem Verfasser gelungen, und zwar vor allem dadurch, daß er sich offensichtlich bemüht hat, den verschiedenen Anschauungen, die einander auf diesem Gebiete gegenüber stehen, in gleicher Weise gerecht zu werden, ohne aber dabei seine eigene Meinung zurückzustellen. Die Anordnung des Stoffes ist insofern praktisch, als in jedem Abschnitt zunächst das Tatsachenmaterial, versehen mit Literaturhinweisen, gebracht wird und zum Schluß erst die verschiedenen Ansichten über die vorher besprochenen Erscheinungen zu Worte kommen; auf diese Weise wird eine leichtere Uebersicht über das Ganze gewahrt. Es werden nacheinander behandelt: Schutzfärbung, schützende Aehnlichkeit, Warnfärbung und, in mehreren Kapiteln, Mimikry.

Das Tatsachenmaterial im einzelnen zu besprechen, würde zu weit führen; interessant aber sind die theoretischen Ausführungen am Schlusse der einzelnen Abschnitte. So lehnt Jacoby bei der Besprechung der Bedeutung und Entstehung von Schutzfarben und schützender Aehnlichkeit einerseits den übertriebenen Standpunkt Poulton's ab, andererseits wendet er sich aber gegen die scharfe Kritik Pieper's an den Theorien der Schutzfärbung. Der Verfasser betont, daß, so oft von kryptischen Erscheinungen die Rede ist, das Wort Nachahmung nur den Sinn von „schützender Aehnlichkeit“ hat und nur als unbewußte Nachahmung aufgefaßt werden darf. Des weiteren werden die Erklärungsversuche der vorher besprochenen Erscheinungen behandelt. Zunächst derjenige Vosseler's, der die sympathischen Färbungen durch eine Art von Farbenphotographie zustande kommen läßt, sodann ausführlich die Eimer'sche Entwicklungslehre mit etwa folgendem Gedankengang: Eine Anzahl äußerer Reize haben den Entwicklungsgang vieler Tiere so beeinflußt, daß gewisse eigentümliche Formen und Farben die Wirkung waren; daran schloß sich manchmal, vielleicht nur zufällig, die weitere Wirkung, daß diese Aehnlichkeiten einen Schutz boten. Zum Schluß werden dann noch die Theorien und Erklärungsversuche von Piepers (Entwicklung der tierischen Farbmuster), Vosseler (Einflüsse der Umgebung), Werner (Stab- und Blattheuschrecken sind mechanische Anpassungsformen), Hahnel (Sympathische Färbung entsteht aus einer Art unbewußtem Triebe der Tiere ihrer Umgebung ähnlich zu werden), Weismann (die Naturauslese ist der einzige Grund für die Ausbildung von Schutzgestalten und -färbungen) angeführt und kritisiert. Jacoby selbst steht unter anderem

auf dem Standpunkt, daß sich der Instinkt an der Erlangung kryptischer Vorteile beteiligt. Es werden dann noch einmal die Gründe, die für die Schutzfärbungstheorie sprechen, zusammengestellt und einiges über die Wirksamkeit der kryptischen Anpassungen gesagt.

Wesentlich entschiedener als für die Schutzfärbungstheorie glaubt der Verfasser für diejenige der Warnfärbung eintreten zu können, wobei er allerdings zugibt, daß der Nutzen der Warnfärbung nicht unbeschränkt ist, so besonders gegenüber den Schmarotzer- und Raubinsekten. Durch Anführen einer ganzen Reihe von Beispielen und allgemeinen Gesichtspunkten begründet Jacoby seinen Standpunkt und betont im Gegensatz zu Werner, daß die Verbindung von Immunität und auffallender Farbe für die betreffenden Arten keineswegs eine nebensächliche Erscheinung bedeute. An den Abschnitt über Warnfärbung schließt sich eine kurze Besprechung der Schreckfärbung und ihrer Deutungsmöglichkeiten.

In diesem Zusammenhange scheint es mir nützlich, auf das Ergebnis hinzuweisen, zu dem P. Schulze in einer Arbeit (sie scheint Jacoby nicht vorgelegen zu haben) über die Nackengabel der Papilionidenraupen hinsichtlich der Warnfarben kommt. (Zoolog. Jahrbücher, Abt. Z, Anatomie, Band 32, 1911/12, S. 234). Schulze sagt: „Die regungslos sitzenden, so auffallend gefärbten Raupen werden von den Feinden überhaupt nicht als Lebewesen, besonders aber nicht als solche, die ihnen zur Nahrung dienen könnten, erkannt. Bewegt sich aber einmal ein Tier, so ist der Reflex, der das Auge eines Vogels oder einer Eidechse trifft, infolge der Kontrastfarbe um so größer, und der Feind wird augenblicklich aufmerksam. Hierin würde also der biologische Wert der trägen Lebensweise der Tiere liegen.“

Diese Ansicht stützt sich auf zahlreiche Beobachtungen, die angeführt werden, ferner spricht z. B. für sie u. a., daß die einfach gefärbten jungen Raupen von *Papilio urvilliana* sehr lebhaft sind, dagegen auffallend träge werden, sobald sie die bunte Färbung erhalten. Deren Entstehung ist vielleicht so zu erklären, daß die Tiere, die auf giftigen oder aromatischen Pflanzen leben, die für sie schädlichen Stoffe aus dem Blute ausscheiden und zu unschädlichem Pigment verarbeiten (vgl. Oxalsäure bei Pflanzen!). Dadurch wurde hier eine Erklärung der lebhaften Färbung durch Naturauslese hinfällig.

Interessant ist endlich auch die Tatsache, daß in der Gattung *Papilio* die Raupen der an *Aristolochia* lebenden Untergattung *Pharmacophagus* von Parasiten ganz verschont bleiben, während die ebenfalls an *Aristolochia* fressenden Larven anderer Pipilionidengattungen wie *Archon* und *Zerynthia* sehr zahlreich angestochen sind.

Am ausführlichsten behandelt Jacoby die Mimikryerscheinungen, wie es der Titel des Buches auch schon erwarten läßt. Nach einem geschichtlichen Ueberblick über den Ausbau der Mimikrytheorie definiert der Verfasser, indem er sich gegen die mannigfachen Um- und Mißdeutungen dieses Begriffes wendet: „Mimikry bedeutet die schützende Nachäffung gemiedener Tiere durch andere Tiere desselben Wohngebietes“ und „Das Wesen der Mimikry ist nur eine Weiterbildung der Warnfärbung“. Der Unterschied zwischen schätzender Aehnlichkeit und schützender Nachäffung (Mimikry) wird so gefaßt:

„Schützende Aehnlichkeit täuscht die Erscheinung eines Gegenstandes ohne Eigenbewegung vor, der die Aufmerksamkeit eines Feindes nicht auf sich lenkt. — Das Schutzmittel ist Verborgenheit.

Schützende Nachäffung oder Mimikry läßt das Tier einem beweglichen Gegenstande ähneln, der seinen Feinden bekannt ist und von ihnen gemieden wird. — Das Schutzmittel ist Sichtbarkeit.“

Auf diese Begriffsbestimmungen folgt eine Einteilung der Mimikry in solche schlechthin (ungeschützte Arten ähneln geschützten Arten, haben also falsche Warnfarbe) und in solche Mimikry, wo zwei oder mehr immune Arten dasselbe warnende Kleid tragen, die häufigsten darunter aber das Modell ist (echte Warnfarbe). Die Untersuchung von protektiver und aggressiver Mimikry dagegen hält Jacoby für überflüssig, vielmehr steht er auf dem Standpunkte, daß jede Mimikry protektiv ist. Sodann werden die großen Abteilungen des Tierreiches auf das Vorkommen von Mimikry hin untersucht. Die geringe Zahl der Beispiele für Mimikry unter den Wirbeltieren wird damit begründet, daß die Wirbeltiere im Gegensatz zu den Arthropoden, speziell zu den Insekten, nicht einen fast unbegrenzten Spielraum in der Ausbildung der Körperform besitzen, sondern daß im Hinblick auf die Abhängigkeit der Körperform vom Innenskelett die Möglichkeit zur vielseitigen Formgestaltung sehr beschränkt ist. Im übrigen steht der Verfasser auch den wenigen Mimikryfällen, die sich bei Wirbeltieren finden sollen, recht skeptisch gegenüber. Das gleiche gilt für die Mollusken. Anders dagegen bei den Arthropoden. Diese werden hinsichtlich der Mimikryerscheinungen sehr eingehend behandelt. Die einzelnen Abschnitte befassen sich mit Spinnen, Insekten überhaupt, stechenden Hautflüglern, Ameisen, Käfern und Schmetterlingen.

Bei der *Sphecoidie*, so nennt Jacoby die Nachäffung stechender Hautflügler, werden unter den Coleopteren als Beispiele Vertreter der *Cleridae* und *Cerambycidae* besprochen. Besonderes Interesse beanspruchen die *Clytinae* (Widderböcke), weil bei ihnen echte Warnfärbung (siehe oben!) im Sinne F. Müller's vorzukommen scheint. Bei den Lepidopteren kommen als *sphecoidie* Formen vor allem in Betracht die *Sesiidae* und *Syntomidae*. Letztere kopieren nach Seitz in großer Artenzahl die südamerikanischen *Pepsis*-Arten (Riesenwespen). Dieselben Wespen werden nach Austen von der Dipterenfamilie *Mydasidae* nachgeahmt. In unseren heimischen Faunen kommen als *sphecoidie* Dipteren die *Syrphidae* in Betracht (*Syrphus corollae* kopiert *Nomada succincta*, *Eristalis tenax* — *Apis mellifica*). Allerdings sind diesbezügliche Fütterungsversuche mit teilweise widersprechendem Ergebnis verlaufen. Eingehend wird *Volucella* (Hummelfliege) besprochen. Nach den neueren Untersuchungen kann die hummelähnliche Gestalt, wenn es sich hier überhaupt um Mimikry handelt, den Fliegen nur gegenüber insektenfressenden Tieren etwas nützen, keineswegs aber kommt eine Täuschung der Hummeln seitens *Volucella* in Betracht. Zum Schluß werden einige Fälle angeführt, die möglicherweise echte Mimikry zeigen; es handelt sich um Nachahmung von Hymenopteren (*Polybia*) durch Hymenopteren (*Gorytes*).

Bei der Myrmecoidie wird zwischen metöker und synöker unterschieden. Bei ersterer kommen als bestbekannte Beispiele in Betracht die Spinnen, Orthopteren und Heteropteren. Von den Spinnen sind es hauptsächlich die Clubioniden und Salticiden, die nach Beobachtungen verschiedener Forscher inmitten der Ameisen, ohne in nähere Beziehung zu deren Staat zu treten, Schutz vor Feinden, hauptsächlich wohl Wespen, suchen sollen. Sehr eingehend werden die Beobachtungen von Vosseler an myrmecoiden Orthopteren besprochen. Im allgemeinen vertritt der Verfasser den Standpunkt, daß bis auf weiteres die Annahme einer wirklichen Schutzanpassung bei der metöken Myrmecoidie Berechtigung

hat. In dem Abschnitt über synöke Myrmecoidie folgt Jacoby den Ausführungen Wasmanns und zitiert auch dessen Verteidigung gegenüber den Angriffen von Eimer und Piepers.

In dem nur kurzen Abschnitt über „Nachäffung bei Käfern“ werden nacheinander die *Cicindelidae*, *Curculionidae*, *Phytophaga*, *Coccinellidae*, *Erotylidae* und *Malacodermata* mit ihren Nachäffungen behandelt, die *Lycinae* unter den *Malacodermata* am ausführlichsten.

Sehr reich ist das Tatsachenmaterial des folgenden Kapitels über Nachäffung von Schmetterlingen; es umfaßt nicht weniger als 30 Seiten. Nach einer kurzen systematischen Uebersicht werden die Familien der *Dauinae*, *Ithomiinae*, *Acracinae*, *Heliocoininae*, *Papilionidae* und *Uraniidae* hinsichtlich der Mimikryerscheinungen untersucht. Des weiteren folgt eine Besprechung des Dimorphismus und Polymorphismus in des Lepidopteren-Mimikry, sowie einiger besonders interessanter Fälle, wie z. B. Nachäffung mehrerer Arten durch eine Art, Nachäffung einer Art durch mehrere Arten, Mimikry, ausgestorbener Modelle u. a. An die Aufzählung des Tatsachenmaterials schließt sich eine Erörterung der allgemeinen naturgeschichtlichen Gesichtspunkte. Was die als Modelle der Nachäffung anzusehenden Lepidopteren anbelangt, so ergibt sich folgendes: 1) Die Tiere gehören in geschlossenen Gruppen von naher systematischer Verwandtschaft, die eine ähnliche Tracht führen. 2) Das Äußere der Immunen besitzt gewisse Züge, die sie unter anderen Schmetterlingen leicht herauskennen lassen. 3) Sie besitzen innere Eigenschaften, die sie für Verfolger von Schmetterlingen widrig und deshalb gemieden machen. 4) Sie haben einen langsamen, unterbrochenen Flug und eine Art sich zu zeigen, durch die sie sehr auffallen. 5) Sie sind wenig scheu. 5) Die Körperbedeckung der Immunen ist sehr widerstandsfähig, und die Träger sind gegen Verletzungen äußerst unempfindlich. 7) Die immunen Arten sind im allgemeinen häufig, ja gemein, und halten sich gern in größeren Flügen ihrer eigenen Art oder solcher von ähnlicher Erscheinung zusammen. Dagegen hat man als Eigenschaften der Nachahmer beobachtet: 1) Die mimetische Tracht weicht vom durchschnittlichen Aussehen der Gruppe, der die Nachahmer angehören, erheblich ab. 2) Modell und Nachahmer stehen in keinem engen Verwandtschaftsverhältnis. 3) Die Nachäffung ist nur oberflächlich. 4) Die Nachahmer sind nicht durch widrige Eigenschaften geschützt. 5) In ihren Lebensäußerungen weichen die Nachahmer oft von den Vorbildern ab, sie bewahren darin mehr die Charakterzüge ihrer Verwandten. 6) Die Nachahmer kommen mit den Vorbildern zusammen in deren Wohngebiet und denselben Standorten vor. 7) Die Nachahmer sind gewöhnlich viel seltener als ihre Modelle.*)

Nach einer Darlegung der biologischen Bedeutung der Müller'schen Mimikry bringt Jacoby sodann die Beweise für die Richtigkeit der Schmetterlingsmimikry. Im ganzen werden neun solche Beweise ange-

*) Bei den sogenannten Mimikryfällen in der Gattung *Papilio* vermißt man die Arbeit von Punnet (Mimicry in Ceylon, Butterfließ, Spolia Zeylanica, Vol. VII, Sept. 1910), in der ein Paradebeispiel für die Erklärung des Polymorphismus der Papilioniden mit Hilfe der Mimikrytheorie als gänzlich verfehlt nachgewiesen wird. Von *Papilio polytes* L. existieren auf Ceylon 3 Formen, des ♀, eine die dem ♂ gleicht und ebenso wie dieses ungeschützt sein soll und 2 weitere, die da, wo die geschützten und häufigen Modelle *Pap. hector* und *aristolochiae* vorkommen, diese „nachahmen“ sollen. Punnet dagegen stellte durch eingehende Unter-

führt, deren Wiedergabe hier nicht angängig ist, die sich aber zum Teil aus den eben angeführten sieben Punkten ergeben. Das lehrreiche und interessante Buch schließt mit einer eingehenden Kritik der Einwände gegen die Theorie der Schmetterlingsmimikry. Jacoby gibt ohne weiteres zu, daß eine Reihe dieser Einwände manches für sich hat, hält aber die Theorie der Mimikry für in keiner Weise widerlegt. Daneben gibt er noch wertvolle Richtlinien für die weitere Arbeit an den behandelten Problemen.

Ernst Dobers.

C. Wesenberg-Lund: **Paarung und Eiablage der Süßwasserinsekten.** (in „Fortschritte der Naturwissensch. Forschung“, Bd. 8. 1913, p. 161 — 286).

Der Verfasser gibt in seiner Abhandlung einen Überblick über alles, was bis jetzt über Paarung und Eiablage der Süßwasserinsekten bekannt ist. Er beginnt mit der sehr alten, primitiven Familie der *Plecoptera*, deren kräftige, räuberische Larven hauptsächlich fließende Gewässer bewohnen. Die Nymphenperiode wird bei größeren Arten auf 5 Wochen angegeben, die letzte Häutung findet außerhalb des Wassers statt mit Ausnahme der Bewohner brausender Gebirgsbäche. Diese werfen die Chitinauskleidung des Vorderdarms aus, die an den Steinen festtrocknet und als Anker dient. Die maximale Lebensdauer der Imago, deren Mundteile stark reduziert sind, übersteigt nicht 14 Tage, unmittelbar nach der letzten Häutung erfolgt die Paarung, sie geschieht stets auf der Erde, indem das ♂ den Rücken des ♀ besteigt. Die Eier werden von einer klebrigen Flüssigkeit umgeben zu einem Paket vereinigt ins Wasser abgeworfen; sie haften an Steinen u. dgl. Die Geschlechtstiere der *Ephemeroidea* leben nur wenige Tage, manche Arten nur einige Stunden. Die ♀♀ sterben unmittelbar nach der Eiablage, die der Paarung folgt, während die ♂♂ sich mehrmals paaren können. In der Regel werden die Nymphen eines Teiches an einem gewissen Tage des Jahres gleichzeitig an die Oberfläche getrieben, in diesem Stadium sind ihre Geschlechtsprodukte bereits vollkommen entwickelt. An der Oberfläche häutet sich die Nymphe zur Subimago, die bereits Flügel besitzt, aus Ufer fliegt und sich hier zur Imago häutet. Bei *Oligoneuria* erfolgt die letzte Häutung in der Luft. Bei den ♂♂, die sich in großen Schwärmen zum Hochzeitsflug vereinigen, ist der Mitteldarm von Luft erfüllt, um den Flug zu erleichtern. Das ♀ wird oft im Subimaginalstadium ergriffen, es ist größer und stärker als das ♂ und trägt es bei der Paarung, die fast immer in der Luft, nur bei *Paligenia*, die sich durch ganz kurze Vorderbeine auszeichnet, auf dem Wasser geschieht. Die Eier werden einzeln ins Wasser abgelegt, indem das ♀ über die Oberfläche hinfliegt; nicht selten findet man ♀♀ mit großen kugligen Eiermassen am Abdomen, die sich vermutlich bilden, wenn das Tier am Abwerfen der Eier verhindert wird. *Baetes*, vielleicht auch

suchungen fest, daß die *polytes*-Form des ♀ im Niederland mindestens ebenso häufig, wie die beiden anderen, bisweilen sogar die häufigste ist, und daß ferner die *aristolochiae*-Form im Nordosten der Insel, im Gebiet des *Pap. hector*, wo *Pap. aristolochiae* außerordentlich selten ist, fast ebenso häufig ist, wie die *hector*-Form, endlich, daß im hochgelegenen Teil der Insel, wo *Pap. hector* selten ist oder fehlt und wo *Pap. aristolochiae* gemein ist, die *hector*-Form sogar häufiger ist als die *aristolochiae*-Form.

P. Schulze.

Chloeon, legen ihre Eier unter Wasser an Steine, Blätter, Zweige; die Eier sind mit Saftscheiben und Fäden versehen. Die ♀♀ von *Chl. dip-terum* leben nach der Begattung 10—14 Tage, ohne Nahrung aufzunehmen, fliegen dann zum Wasser und legen vollentwickelte Junge ab. Die Begattung der *Hemiptera* findet im Frühling statt, eine Ausnahme bildet nur *Notonecta lutea*, die sich im Herbst paart, das größere ♀ trägt das ♂. Die Eier werden an Wasserpflanzen befestigt oder in pflanzliche Gewebe, Polster von Grünalgen und Moos abgelegt. Bei *Nepa* und *Ranatra* sind sie mit 7 resp. 2 Polfäden versehen, die allein über die Oberfläche des Wassers hinausragen und nach Korschelt die Luftzufuhr vermitteln. Der Verfasser erklärt es für möglich, daß sie die Mikropyle vor eindringenden Wasser schützen. Die meist tropischen Vertreter der *Belostomatidae* zeichnen sich durch hochentwickelte Brutpflege aus: Das ♂ trägt die Eier in Reihen über Thorax und Abdomen, doch scheint das größere ♀ es zu diesem Dienst zwingen zu müssen (*Bueno*). Die *Odonata* sind von allen Insekten dem Luftleben am vorzüglichsten angepaßt, auch die Paarung wird im Fluge wenigstens eingeleitet, bei vielen Arten auch vollendet; mitunter legt das ♀ fliegend die Eier ab. Die Begattung im Fluge wird durch Verlagerung des männlichen Begattungsorgans auf das 2. Abdominalsegment ermöglicht; die Körper bilden einen Bogen und beide Individuen können ihre Flügel gebrauchen. Die Füllung des Spermatheks geht nicht, wie früher angenommen wurde, vor sich, ehe das ♂ sein ♀ aufsucht, sondern unmittelbar ehe es das ♀ ergreift. Die Eier werden entweder frei auf einem Substrat abgeworfen oder in Pflanzengewebe eingebohrt. *Lestes viridis* wählt verholzte Pflanzenteile, besonders *Salix cinerea*, durch den Stich entsteht eine Galle, die die Larve auf dem Stadium der „Pro-larve“, in ein Amnion gehüllt verläßt. Sie vermag zu springen, indem sie sich krümmt und wieder ausstreckt; sobald sie Wasser erreicht hat, wird die Haut abgeworfen. Interessant ist auch die Eiablage von *Ery-thronna najas*, einer *Agrionide*. Das ♂ begleitet das ♀, das es mit den Zangen am Prothorax hält, beide wandern von einer Luftblase umgeben an den Stengeln von Nuphar entlang unter die Oberfläche, um die Eier in den Blütenstiel einzubohren. Wahrscheinlich vergrößert das ♂ die Luftkugel durch seine Anwesenheit. Von *Neuropteren* finden wir die Larven der *Sialiden*, *Sisyra* und *Osmylus* im Süßwasser. Die Imago ist ein schlechter Flieger, darum findet die Kopulation auf Schilf u. dgl. statt, das ♂ kriecht unter das ♀, das dann die Eier in gedrängten Reihen auf einem Blatt absetzt. Die *Sisyra*-Larven schmarotzen in grünen *Spongillen* und *Bryozoen*; auf welchem Wege die jungen Larven in die Kolonie gelangt, ob vielleicht Hypermetamorphose vorliegt, ist unbekannt. Die großen amerikanischen *Corydalina* setzen ihre Eier oft hoch über dem Wasserspiegel ab. Über die Biologie der erwachsenen *Trichoptera* ist noch wenig bekannt; es sind Dämmerungstiere, die wenig oder gar keine Nahrung aufnehmen. Sie paaren sich entgegengesetzt gerichtet auf Schilf sitzend, das kleinere ♂ wird fast von den Flügeln des ♀ bedeckt. Bei den *Leptoceriden* wurde ein Hochzeitsflug der ♂♂, ganz dem der *Ephemeriden* ähnlich, beobachtet. Die Eier sind fast immer von einer gallertigen oder kittartigen Substanz umgeben, sie werden unter Wasser, bei den *Limnophiliden* auf Zweigen über dem Wasser abgelegt. In Regenperioden geht die Entwicklung mit großer Schnelligkeit vor sich, in trockenen Zeiten ist sie vollkommen sistiert. Die jungen Larven ernähren sich von der sie umhüllenden Gallerte, der Rest zerfließt in Regen oder Tau, sodaß sie ins Wasser gelangen. Unter den *Lepidoptera* haben nur 3 Familien Beziehungen zum Wasser: Die *Arctiidae* mit den südamerikanischen

Pulustra-Arten, die *Hydrocampidae* mit 3 Genera, deren Vertreter sich auf den Wasserpflanzen paaren und die Eier an der Unterseite der Schwimmblätter ablegen; die *Acentropidae*, bei deren ♀♀ Dimorphismus vorkommt. Es existieren geflügelte und fast ganz flügellose ♀♀, bei den letzteren ist das 2. und 3. Beinpaar stark befiedert, da sie im Wasser leben und vorzüglich schwimmen. Paarung wurde nur zwischen dem ungeflügelten ♀ und dem ♂, das dicht über die Wasseroberfläche hinfliegt, beobachtet. Dimorphismus der ♀♀ begegnet uns auch bei den großen *Dytisciden* unter den *Coleoptera*, indem die Elytren gefurcht oder glatt sein können; für den Geschlechtsakt ist diese Verschiedenheit jedenfalls bedeutungslos. Bei der Paarung sitzt das ♂ auf dem ♀, der eigentlichen Begattung geht ein oft stundenlanges Liebespiel voraus. Das Spermium wird in Gestalt einer Spermatophore in den weiblichen Körper eingeführt, findet die Paarung im Herbst statt, so wird der Ausführungsgang beim ♀ durch das Sekret accessorischer Geschlechtsdrüsen des ♂ pfropfenförmig verschlossen, um eine zweite Kopulation zu verhindern. Die Eier reifen erst im Frühling des nächsten Jahres. *Cybister Roeselii* zeigt zu verschiedenen Zeiten des Jahres 2 Arten von Spermatogenese. Die Eiablage der *Dytisciden* kann stattfinden auf totem, an der Oberfläche schwimmenden Pflanzenmaterial, außerhalb des Wassers zwischen Baumrinde oder in Moorsrasen; in Taschen in lebenden Pflanzen, die Gattung *Graphoderes* legt ihre Eier auch in Kokons von *Hydrophilus piceus*, jedoch ohne dessen Larven zu schädigen. Der Ovipositor der *Dytisciden* ist von Böving vergleichend anatomisch untersucht und zeigt überall eine weitgehende Übereinstimmung von Bau und Funktion sowie ein starkes Variationsvermögen im Falle des Funktionswechsels. Das ♂ der *Gyrinidae* wurde einen Tag auf dem Rücken des lebhaft herumschwimmenden ♀ beobachtet, ehe die Paarung vorgenommen wurde; die Eier sind in spärlicher Kittmasse unter Wasser auf Stengeln und Blättern angeordnet. Die wasserbewohnenden *Hydrophiliden* paaren sich am seichten Ufer der Teiche, während der Paarung und wenn sie gestört werden, können sie einen Ton hervorbringen. *Spercheus emarginatus* besitzt einen Stridulationsapparat. Die ♀♀ verfertigen mit Hilfe des Sekrets der Spinnrüden, die auf 2 langen Spinnstäben münden, einen Kokon, dessen Inneres von Luft erfüllt ist, und in den sie die Eier legen. Diese werden ebenfalls von Fäden umgeben, das Gespinnst dient den ausgeschlüpften Larven zur Nahrung. Die Kokons von *Hydrous caraboides* und *Hydrophilus piceus* sind mit einem Mast aus porösen, nicht klebenden Fäden versehen, der im ersten Fall wohl für die Erneuerung der Luft im Kokon wichtig ist, da sich die Eier nur entwickeln, wenn er über die Oberfläche ragt. Im zweiten Fall ist er je nach der Tiefe länger oder kürzer, vielleicht hält er den Kokon im Gleichgewicht. Die ♀♀ von *Helochaeres* und *Spercheus* tragen ihren Kokon mit sich. Auch die Larven und Puppen der *Donaciiden* leben im Wasser, die Käfer dagegen außer *Haemonia equiseti* auf Wasserpflanzen, wo sie sich auch paaren. Die ♀♀ einiger Arten gehen zur Eiablage unter Wasser. Soweit die Biologie der *Diptera* bis heute bekannt ist, kann die Begattung in sitzender Stellung (*Psychodidae*, *Tipulidae*, *Ptychopteridae*) oder im Fluge (*Culicidae*) vollzogen werden. Die *Culiciden* vereinigen sich zu Schwärmen, in der Regel nur die ♂♂; ihr Singen ist von Bedeutung für das Auffinden des anderen Geschlechts. Die Fähigkeit, Blut zu saugen, kommt mit wenigen Ausnahmen nur den ♀♀ zu, die Blutnahrung begünstigt und beschleunigt die Eiablage (Goeldi), ist aber für die Erhaltung des Individuums nicht erforderlich. Die Auffassung Goeldis wird von anderen Forschern bestritten. Die Eier werden entweder in Wasser oder an Stellen abgelegt, die sich später

mit Wasser bedecken; sie sind meist von Gallerte umgeben. Die Larve von *Atherix ibis*, einer *Leptix*, lebt in fließenden Gewässern an Pfählen; das ♀ sucht einen Zweig über einem Bache auf und legt dort in Gesellschaft anderer seine Eier in großen, traubigen Klumpen. Die absterbenden ♀♀ bleiben auf den Eihaufen haften und bilden die Nahrung der jungen Larven, bis die ganze Masse ins Wasser fällt. In Nuphar-Blättern legt die Larve von *Hydromyza livens* (*Scatomyzide*) schlingenförmige Fraßgänge an; die Verpuppung erfolgt im Blattstiel. Unter den *Hymenoptera* überfallen besonders die kleineren Schlupfwespen die Eier der Süßwasserinsekten. Verschiedene *Chalcididae* legen ihre Eier in Kokons und Eier an der Wasseroberfläche, unter Wasser geht nur *Prestwichia aquatica*, es ist noch unbekannt, in welcher Weise sie ihre Beute infiziert. *Microplites* schmarotzt in den Puppengespinnten von *Hydrocampus* und baut dann außen einen eigenen kleinen Kokon, *Agryotypus armatus* schädigt verschiedene *Phryganeen*-Larven. Er verfertigt ein langes chitinartiges Band am Gehäuse des Wirtes, das dann als „agryotypiert“ bezeichnet wird.

M. Pauly.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berliner Entomologische Zeitschrift](#)

Jahr/Year: 1912

Band/Volume: [58](#)

Autor(en)/Author(s): Dobers Ernst, Schulze Paul, Pauly M.

Artikel/Article: [Literatur. 105-112](#)