Über Präparieren von Strepsipteren.

Von K. Hofe n e d e r, Innsbruck.*

Die merkwürdigen Strepsipteren haben schon viele Beobachter und Liebhaber gefunden. Ist ja doch der Anblick einer Strepsiptere für den Insektenkundigen immer wieder etwas merkwürdiges und fesselndes und besonders gilt dies für die Beobachtung des leider so kurzlebigen Männchens.***) Mancher wird deshalb den Wunsch haben, von diesen interessanten Wesen wenigstens Präparate anzufertigen. Darum soll im folgenden das Wichtigste darüber angegeben werden, damit leicht eintretende Mißerfolge und Verluste des im allgemeinen seltenen Materials vermieden werden können.

Zunächst einige Worte über die Männchen. Die für gewöhnlich übliche Art, Insekten trocken aufzubewahren, ist in unserem Fall nicht empfehlenswert. Die Männchen sind ungemein zarte Geschöpfe und schrumpfen beim Eintrocknen derart, daß manche Körperteile

*) Die vorliegende Arbeit ist als Fortsetzung der „Mitteilungen der Sammelstelle für Schmarotzerbestimmung“, herausgegeben von Dr. Hans Stadler in Lothar a. Main, zu betrachten. In diesen Mitteilungen, einer Reihe von bisher 22 kleineren und größeren Aufsätzen über Insektenparasiten, habe ich unter Nr. X eine Studie veröffentlicht: Aus dem Leben der Fächerflügler, Ent. Zeitschr. Frankfurt a. Main, Jahrgang 51, 1957, Jahrgang 52, 1958, (51 S.) und unter Nr. XI: Neuere aus dem Strepsipteren-Schrifttum, ebendort Jahrgang 53, 1959, (7). Über dieselben Insekten lasse ich hier eine Fortsetzung der damaligen Veröffentlichungen folgen als Nr. XXIII der genannten „Mitteilungen“.

**) Über die Biologie dieser Insektengruppe gibt den besten Aufschluß W. Ulrich in: Biol. Tiere Deutschl. herausg. v. P. Schulze. Lief. 25, Teil 41 1927 p. 1—103, 47 Fig. Über die Statistik hauptsächlich der mitteleuropäischen Formen, W. Ulrich in: Tierwelt Mitteleuropas herausg. v. P. Brohmer, P. Ehrmann, G. Ulmer V. Insekten 2. Teil 1950 p. 1—26, 44 Fig. Eine monographische Bearbeitung verdanken wir W. Dwight Perce in: Smiths. Inst. U. S. Nat. Mus. LXVI, 1909, XII, 252 pag., 15 Pl., 5 Fig., 1 Map. und Proceed. U. S. Nat. Mus. LIV 1918 p. 391—501, Pl. 64—78, 5 Fig., 1 Mzp. Eine neuere Zusammenfassung bietet J. Meixner in: Handb. Zool., herausg. v. Th. Krumbach IV. 2. Hälfte, Insecta 2 1955 p. 1547—1582 Fig. 1595—1425. Die Entwicklung und Anatomie wurde zum erstenmal gründlicher dargelegt von N. V. Nassonov: Deutsche Ausgabe in: Ber. naturw. med. Verein Innsbruck XXXIII. 1910 VIII, 206 pag., 6 Taf., 1 Fig. Über den Fang und die Zucht gibt sehr ausführliche Anweisungen W. Ulrich in: Hand. Biol. Arb. Meth. herausg. v. E. Abderhalden Abt. IX, Teil 7 1935 p. 259—327 Fig. 159—145. Ein Verzeichnis aller bis ungefähr 1940 bekanntgewordenen Vorkommen mit Angabe der wichtigsten Literatur veröffentlichten K. Hofe n e d e r u. L. Fulmek in: Arb. physiol. u. angew. Entom. Berlin-Dahlem IX.(5) 1942-X.(4) 1943 V, 151 pag. Eine mehr volkstümliche Darstellung bringt K. Hofe n e d e r in: Ent. Zeitsch. Frankfurt am Main 51. Jahrg. 1957 u. 52. Jahrg. 1958 in 12 Fortsetzungen 26 pag. mit 5 Abb.

ganz verändert aussehen. Der systematisch wichtige, mächtig entwickelte Metathorax zeigt seine Teilstücke in trockenem Zustand vielfach anders als im Leben. Das ungemein weiche Abdomen, das beim frischen Tier den Eindruck eines wurmartigen, äußerst beweglichen Anhangs macht, verkrümmt sich zu einem winzigen Stummel. Pro- und Mesothorax, die als schmale Ringe durch weiche, lichtgefärbte Häute voneinander und vom Kopf und Metathorax getrennt und sehr beweglich sind, ziehen sich im Tode so stark zusammen, daß sie nur bei genauer Betrachtung als einzelne Teile erkennbar sind. Auch die Fühler, wenigstens mancher Arten, verbiegen sich, und besonders die zu Halteren umgebildeten Vorderflügel schrumpfen zu sich eindrehenden Gebilden und haben dadurch den Anlaß gegeben, ihren Trägern ganz zu Unrecht den Namen *Strepsiptera* = Drehflügler beizulegen. Als eine Karikatur des lebenden hat man sehr treffend das eingetrocknete Tier bezeichnet. Ein solches sieht kompakt und käferartig aus und man könnte zweifeln, ob die Forscher, die die Strepsipteren als Käferfamilie betrachtet haben, zu dieser Ansicht gekommen wären, wenn sie die Männchen im Leben beobachtet hätten. Die meisten älteren Abbildungen sind nach Trockenexemplaren gemacht und deren Kritik gäbe Stoff zu einer eigenen Arbeit. Es würde sich dann zeigen, daß manche erst nach längerer Zeit erkannten Irrtümer diesem Umstand ihren Ursprung verdanken. So wurden in der sonst so schönen Abbildung aus Kirby's klassischer Arbeit (1813) die Halteren vom Mesothorax auf die Hüften der Vorderbeine verlegt und diese Figur wird bis in die neueste Zeit immer wieder nachgedruckt.

Falls man nicht aus praktischen Gründen z. B. für eine Schausammlung Trockenexemplare haben will, sollte man lieber auf diese Art der Präparation verzichten, besonders aber, und das ist ja bei unseren Tieren sehr häufig der Fall, wenn es sich um seltenere Formen handelt, die wenn möglich erst bearbeitet werden sollen. Das sonst für trockene Insekten übliche Aufweichen führt hier nie zur vollständigen Wiederherstellung des ursprünglichen Aussehens.

Für die Fixierung von Exemplaren, die für feinere Untersuchungen bestimmt sind, ist außer anderen guten Konservierungsflüssigkeiten, wie Sublimat, Pikrinessigsäure und ähnlichen das Gemisch nach Carnoy sehr vorteilhaft. (Zu einmaligem Gebrauch: 6 Teile Alkohol absol., 3 Teile Chloroform, 1 Teil Eisessig 10—15 Minuten einwirken lassen, in ca. 94prozentigem Alkohol 24 Stunden lang härten und in 70- bis 80prozentigem Alkohol aufbewahren.) Weibliche Strepsipteren werden vor dem Einbringen in die Konservierungsflüssigkeit an ihrem Hinterleib angestochen oder leicht eingeschnitten. Männchen brauchen keine solche Behandlung. Eigentlich sollte jedes Material in dieser Weise konserviert werden, weil ein Bearbeiter dann nach Bedarf immer noch feinere Untersuchungen durchführen kann. Für gewöhnliche Sammelexemplare genügt zur Fixierung das Einlegen in stärkeren (cca. 94%) Alkohol durch 24 Stunden und Aufbewahrung in solchem von 70—80%. Wegen ihrer großen Lebhaftigkeit wird man die Männchen vor dem Ein-

bringen in die Konservierungsflüssigkeit, wenn nötig, durch Äther Schwefelkohlenstoff u. dergl. betäuben bzw. töten müssen. Es ist wohl überflüssig zu sagen, daß zur Vermeidung des Verdunstens der Flüssigkeit die kleinen Glastuben, die die Objekte mit den nötigen Angaben auf Zetteln enthalten und mit einem Wattebausch verschlossen sind, in einem größeren Gefäß mit Alkohol aufbewahrt werden sollen.

Für gewöhnlich ist die Anfertigung von mikroskopischen Dauerpräparaten am günstigsten, auch deshalb, weil die Objekte so am besten gesichert sind. Der Gebrauch des Mikroskops läßt sich ja bei der Beschäftigung mit Strepsipteren auch schon bei der Präparation nie umgehen, weil man nur so selbst gröbere Einzelheiten erkennen kann. Freilich ist mit einem solchen Präparat der Nachteil verbunden, daß man bei nur einem verfügbaren Exemplar bloß eine Lage zur Ansicht bekommt. Über die Herstellung mikroskopischer Präparate ist zu sagen, daß man beim Überführen in die einzelnen Stufen (verschiedener Alkohol bis zum absoluten, Gemisch von absolutem mit Xylol oder Nelkenöl und reines Xylol oder Nelkenöl) mit Geduld arbeiten muß, um Schrumpfungen zu vermeiden. Für sehr zarte Objekte ist Nelkenöl besser als Xylol. *) Vor dem Überführen in Kanadabalsam ist längeres Liegen in Xylol oder Nelkenöl, am besten durch einige Tage, anzuraten. Vor dem Auflegen des Deckglases sind natürlich entsprechend starke Stützen zu verwenden, weil die empfindlichen Tiere sonst gequetscht werden. Stützen aus Papier oder Karton sind selbstverständlich vor ihrer Anbringung mit dem Einschlußmittel zu durchtränken. Daß trotzdem bei der allmählichen Verfestigung des Balsams manchmal leichte Schrumpfungen eintreten, ist nicht zu vermeiden. Die erwähnten Stützen haben auch den Vorteil, daß ein nach längerer Zeit vielleicht erforderliches Auflösen in Xylol und Umpräparieren leichter und mit geringerer Gefahr einer Beschädigung zu bewerkstelligen ist. Wenn sich das Objekt nicht in die gewünschte Lage bringen läßt, kann man es unter dem Deckglas zwischen Glasstützen einklemmen.

Es wird oft erwünscht sein, Männchen mit ausgebreiteten Flügeln zu präparieren. In dieser Haltung repräsentieren sie sich am vorteilhaftesten und werden auch so am häufigsten abgebildet. Wenn man eine Zeichnung in dieser Art von einem Exemplar machen will, das in anderer Stellung vorliegt, muß man ja die Einzelheiten aus den verschiedenen Lagen konstruieren, was natürlich leicht zu Fehlern führt. Ein „Spannen“, wie es bei Schmetterlingen usw. üblich ist, läßt sich wegen der großen Zartheit des Tieres, besonders seiner Flügel, nicht durchführen.

Eine gute Methode für ein wie oben erwähntes Präparat hat bereits A. Rouget in *Mém. Acad. Dijon* (3) I. (1873) p. 161—284

*) Wenn man nicht ganz wasserfreien Alkohol zur Verfügung hat, ist Nelkenöl dem Xylol vorzuziehen, weil ersteres sich auch mit solchem Alkohol mischt, ohne daß sich durch Wasserausscheidung Trübungen bilden. Zwischen nicht vollkommen absolutem Alkohol und Xylol ist auch Methylbenzoat als Zwischenstufe von guter Wirkung.

auf Seite 273—274 angegeben, die ich unabhängig von ihm schon vor mehreren Jahren ebenfalls angewendet habe. Man kann in folgender Weise vorgehen: In den Zuchtkasten, in dem man z. B. stylipisierte *Polistes* hält, stellt man eine kleine flache Schale mit Wasser, und zwar auf die dem Licht zugekehrte Seite, weil die ausgeschlüpften Männchen hauptsächlich dorthin fliegen. Bei ihrem bekannten, in der Gefangenschaft üblichen Herumrasen und Toben gerät sehr bald das eine oder andere auf die Wasseroberfläche, sinkt aber nicht unter, sondern schwimmt auf ihr und die Flügel sind dann fast immer schön ausgebreitet, wie man es sonst nicht zustandbringen kann. Für die weitere Behandlung ist es besonders günstig, wenn das Tier auf dem Rücken liegt. Einmal auf dem Wasser festgehalten, können sich die Tierchen nicht mehr befreien und auch die Flügelhaltung nicht ändern. Nun kann man mit einem entsprechend zugeschnittenen und eingebogenen, kleinen Kartenblatt, das man aber vorher befeuchten muß, das Männchen unterfassen und herausheben. Man hat es jetzt auf dem Kartenstück durch das Wasser wie festgeklebt. In etwas anderer Weise als Rouget angegeben hat — denn ihm kam es nur auf Trockenpräparation an — führe ich dann folgendes Vorgehen durch: Ich stülpe über das Blatt mit dem daraufliegenden Männchen eine Glasschale und bringe einen kleinen Wattebausch, der mit einem Tötungsmittel, wie Äther oder dergl. getränkt wurde, in den Raum unter das Glas, aber ohne dabei das Tier mit der Watte zu berühren, weil es sonst seine Lage ändern könnte, oder wie z. B. durch Schwefelkohlenstoff beschädigt würde. In kurzer Zeit ist das zarte Wesen getötet. Jetzt gebe ich in eine Uhrschale ein wenig von starkem Alkohol, der aber gerade nur den Boden bedecken darf und lege das Kartenblatt mit dem daraufliegenden Objekt vorsichtig auf, so daß nur die Unterseite des Papiers mit dem Alkohol in Berührung kommt, sonst würde ja das Tier wegschwimmen und die Flügel zusammenklappen. Durch Diffusion dringt der Alkohol langsam durch das feuchte Kartenblatt und fixiert und härtet das Objekt. Wenn nötig, lassen sich jetzt noch Beine und Fühler in die gewünschte Lage bringen und flach ausbreiten. Auch der Aedeagus kann manchmal in eine geeignete Stellung gebracht werden. Nach ungefähr 10—20 Minuten kann man langsam tropfenweise Alkohol zusetzen und wird es leicht erreichen, daß das Männchen mit ausgebreiteten Flügeln auf der Flüssigkeit schwimmt. Wiederum nach einiger Zeit läßt sich durch vorsichtiges Drücken aufs Objekt ein vollständiges Eintauchen in den Alkohol durchführen. Nach mehreren Stunden, am sichersten nach 1—2 Tagen, kann man durch die Stufen allmählich bis in den Kanadabalsam überführen. Dabei wird man, um Flügel, Beine oder Fühler nicht zu verletzen, das gehärtete Tier immer mit einem sogenannten Schnittfänger, oder für diesen Zweck zugeschnittenen Kartenblatt unterfassen.*)

*) Ein nach dieser Methode hergestelltes Präparat von *Xenos vesparum* Rossi zeigt Fig. 5 in meiner Arbeit „Aus dem Leben der Fächerflügler“ in: Ent. Zeitschr. Frankf. a. Main, 52. Jahrg. 1958 p. 52

Wenn man ein Trockenpräparat in dieser Stellung haben will, läßt man — um jetzt wieder zu Rouguet's Methode zurückzukehren — das Männchen auf einem Stückchen Papier eintrocknen, doch darf dieses nicht geleimt sein, weil das Objekt sonst festgeklebt wird und sich kaum unverletzt losmachen läßt. Wenn vollständig getrocknet, wird es mit einer Minutiennadel gespießt und in der allgemein bekannten Art auf Holundermark oder dergl. genadelt. Wenig zu empfehlen ist das Aufkleben auf Kartonblättchen. Und wenn schon geklebt werden muß, sollte man immer nur einen Klebstoff verwenden, der sich leicht wieder auflösen läßt, wie Syndetikon, denn ein Fachmann, der vielleicht nach Jahrzehnten etwa eine Bestimmung überprüfen will, hat an aufgeklebten Strepsipterenmännchen wenig Freude und wird sie oft nur mit Mühe, wenn nicht gar mit Beschädigungen loslösen können.

Falls man auf die Ausbreitung der Flügel keinen Wert legt, genügt es natürlich, das lebende, allenfalls betäubte Tier in die Konservierungsflüssigkeit zu geben. Die Flügel legen sich dann entweder dem Körper so an, daß sie nach oben zusammengeschlagen sind, oder sie umgeben wie ein nach hinten offener Kegelmantel den Körper. Beide Flügelhaltungen werden auch im Leben eingenommen, ergeben ein natürlich aussehendes Präparat und eine fürs Studium günstige Seitenansicht des Objekts.

Ein instruktives Präparat läßt sich vom schlüpfenden Männchen herstellen. (Xenosarten und die meisten anderen sind dabei mit ihrer Ventralseite vom Wirt abgewendet, Stylopsarten drehen sich vor dem Schlüpfen um 180° .) Wenn sich das Schlüpfen über die gewöhnlich sehr kurz dauernde Zeit aus irgendwelchen Gründen verzögert, gelingt es leicht, den Wirt mit dem noch an ihm zappelnden Parasiten in Alkohol zu befördern, nachdem man vorher eine Betäubung durchgeführt hat.

Schwieriger, wenn nicht aussichtslos, ist die Herstellung eines Präparates des kopulierenden Männchens, denn die Verhakung des männlichen Aedeagus in der weiblichen Brustspalte ist doch nicht so fest, daß sie erhalten bliebe. Besonders im Trockenpräparat wird wegen der schon erwähnten Schrumpfung des männlichen Abdomens früher oder später eine Lösung aus der Kopual eintreten. Und wenn man ein „betrügerisches“ Festkleben des noch anhaftenden männlichen Abdominalendes an den weiblichen Cephalothorax anwenden wollte, würde sich das Männchen durch die Schrumpfung in unnatürlicher Weise von seinem Partner und vom Wirt wegspreizen.

Eine Aufhellung des Männchens wird in vielen Fällen z. B. für die Beschreibung des Metathorax nötig sein; heißt ja eine Stylopsart nicht umsonst *aterrima*. Behandlung mit schwacher Kalilauge (KHO) kann vorgenommen werden, nur bleiben dann die Flügel kaum jemals ohne Verkrümmungen. Auch Einlegen in Salzsäure (HCl), der etwas Kaliumchlorat ($KClO_3$) zugesetzt wird, wirkt durch freiwerdendes Chlor aufhellend, allerdings mit dem gleichen Nachteil wie Kalilauge. Besser ist das käufliche, leider nicht allzu

lang haltbare Diaphanol.*) Es ist nur so lang wirksam, als es eine deutliche Gelbfärbung und einen stark stechenden Geruch hat.

Auch Milchsäure ($C_3H_6O_3$) wirkt sehr günstig. Bei ihrer Anwendung wird das Präparat auf dem Objektträger mit aufgelegtem Deckglas und vorher angebrachten Stützen (Plastilinfüßchen) so lange über einer Flamme erwärmt, bis Luft austritt, aber ja nicht bis zum Kochen. Das Präparat kann in der Milchsäure durch einen Ring von Paraffin abgeschlossen werden. Ob ein so hergestelltes unbegrenzt haltbar ist, kann ich aus eigener Erfahrung nicht sagen.

Für die Beschreibung des Flügelgeäders empfiehlt es sich, falls genügend Material verfügbar ist, einen Flügel abzutrennen und flach ausgebreitet einzuschließen, denn fast immer vorhandene Falten können sonst leicht Adern vortäuschen. Einen zusammengelegten Flügel kann man manchmal dadurch entfalten, daß man ihn auf einem Objektträger in einem Tropfen Wasser ganz kurz aufkochen läßt. Es ist dann ein Deckglas aufzulegen und während man unter ihm das Wasser absaugt, starker Alkohol zuzusetzen, so daß der ausgebreitete Flügel gehärtet wird. Bei manchen Formen, z. B. Stylopsarten, ist es vorteilhaft, auch den Aedeagus abzunehmen, weil er sehr verschieden aussehen kann, wenn er nicht vollkommen horizontal liegt. Nach R. C. L. Perkins (Entom. Monthly. Mag. LIV. 1918 p. 67—76, Pl. I Fig. 1—7) (p. 67) soll man bei Stylopsarten den Fühler sogar in seine einzelnen Glieder zerlegen, um sie verläßlich messen zu können.

Für die Präparation des Weibchens ist es zunächst nötig, es aus dem Wirt herauszubekommen. Dazu muß das Abdomen des Wirtes geöffnet und das im Abdominalteil sehr weiche Weibchen von den umgebenden Organen des Wirtes mit Vorsicht frei gemacht werden. Dabei ist die Schwierigkeit, daß der „Hals“ des Weibchens, d. i. die Einschnürung zwischen Cephalothorax und erstem Abdominalsegment, mit dem anliegenden abdominalen Chitinring des Wirtes meistens in sehr inniger Verbindung ist. Es liegen nämlich die intersegmentalen Hautfalten des Wirtes dem „Hals“ ganz eng und auch sehr fest an, sind aber mit ihm in keinem organischen Zusammenhang. Mit Geduld und Vorsicht läßt sich aber die halsartige Einschnürung des Weibchens wie aus einem Ring herauslösen.

Auch das männliche Puparium ist auf diese Weise freizumachen. In ihm kann die Puppe enthalten sein, die allerdings seltener beschrieben und als Präparat gewünscht wird, oder die mehr oder weniger entwickelte Imago, manchmal das fertige, ausgefärbte

*) Diaphanol kann man in folgender Weise herstellen: In ein entsprechend großes Glasgefäß bringt man 220 cm³ Essigsäure ($C_2H_4O_2$). Auf ihr läßt man ein kleineres Glas schwimmen, das mit 44 cm³ Schwefelsäure (H_2SO_4) + 11 cm³ Wasser beschickt wird. Nach vollständigem Erkalten dieser Mischung fügt man ihr 12 g Kaliumchlorat ($KClO_3$) bei. Das große Gefäß ist dann abzuschließen und der Vorgang wegen Explosionsmöglichkeit im Dunkeln durchzuführen. Es bildet sich Chlordioxyd-Essigsäure (= Diaphanol).

und schlüpfbereite Insekt. In letzterem Fall liegt die abgestreifte, sehr zarte Puppenhaut zusammengeballt auf dem Grund des Pupars. Die Kopfkapsel (Cephalotheca), die beim Schlüpfen des Männchens abgesprengt wird, zeigt charakteristische Bildungen, wird oft beschrieben und abgebildet und eignet sich sehr für ein Präparat.

Statt des voll entwickelten Männchens finden sich naturgemäß häufiger frühere Entwicklungszustände. Trotzdem kann auch nach solchen in günstigen Fällen eine Bearbeitung möglich sein. So sind alle die wenigen bisher bekannt gewordenen *Halictoxenos*männchen — es sind bloß drei — nur nach mehr oder minder weit entwickelten Stadien, aber doch ausreichend beschrieben worden.

Die Entnahme des Parasiten aus dem Wirt wird man in der allgemein bekannten Art in einer mit Wachs (zur Hälfte weiß und schwarz) ausgegossenen Schale unter Wasser vornehmen, indem man das Wirtsinsekt und seine losgelösten Abdominalwände mit Nadeln feststeckt. Feinere Manipulationen mit Nadel und Skalpell unter dem Binokular oder Mikroskop wird man, um die Spitzen und Schärfe der Instrumente zu schonen, nicht auf einem Objektträger, sondern auf einem entsprechend großen Zellophanblatt durchführen.

Wenn man Glück hat, kann man bisweilen aus lebenden oder auch aus toten Wirtsinsekten — denn auch aus ihnen können selbst nach längerer Zeit noch Männchen schlüpfen — das voll entwickelte Tier, sozusagen wie ein Geburtshelfer, zum Abflug bringen. Man muß dann nur mit einer stumpfen Nadel die Kopfkapsel losmachen. Es kommt in diesem Falle aber auch vor, daß die Imago doch nicht ganz ausgereift ist und dann hat sie oft einen ballonartig angeschwollenen Hinterleib, wie er nicht dem normalen Aussehen nach dem Schlüpfen entspricht. Ein solches Verhalten zeigt z. B. die oft reproduzierte Abbildung von *Elenchinus delphacophilus* Ahlberg oder Fig. 4 bei Jurine 1818 u. a. Übrigens kann dieselbe Erscheinung eintreten, wenn ein gut entwickeltes Exemplar in eine ungeeignete Konservierungsflüssigkeit gebracht wurde, oder wenn es z. B. mit Schwefelkohlenstoff auch nur leicht in Berührung gekommen ist.

Bei der Entnahme dieser Stadien aus dem Wirt soll man immer auf seine inneren Organe, besonders die Gonaden, und ihre Veränderung durch den Einfluß des Parasiten achten. Sehr nützlich ist z. B. ein Präparat, das ein atrophirtes Ovar und zum Vergleich ein normales zeigt. Auch die Beobachtung anderer durch die Styloisierung verursachter Abnormitäten sollte man nie versäumen, wie die Umkehrung der Färbung des Clipeus bei männlichen und weiblichen Andreen, Rückbildung des Sammelapparates und der Behaarung bei Weibchen usw. und bei Zikaden die Rotfärbung durch freigewordenes Pigment der Myzetome, Veränderungen am äußeren Genitalapparat und andere Erscheinungen, die durch den Schmarotzer verursacht werden.

Die Weibchen der Stylopiden werden abgesehen von den resistenten der ursprünglichen Mengeiden wegen ihres sehr weichen Hinterleibes gewöhnlich nur in Alkohol aufbewahrt oder in der be-

kannten Art zu einem mikroskopischen Präparat gestaltet. Die Überführung durch die verschiedenen Flüssigkeiten bis in den Kanadabalsam muß aber wegen der Gefahr von Schrumpfung des Abdomens behutsam vorgenommen werden.

Die Stylopiden-♀ haben immer einen in Verhältnis zum Cephalothorax sehr dicken Hinterleib; oft ist dieser Unterschied aber besonders groß. Das ist für ein Dauerpräparat ungünstig, weil der Kanadabalsam nach längerer Zeit dunkel wird und deshalb, wenn er eine sehr dicke Schicht bildet, das Objekt weniger deutlich sichtbar werden läßt. Außerdem liegt der Cephalothorax häufig gegen das Abdomen schief und gibt also keine richtige Draufsicht. (Fast stets, wenn mehrere Weibchen aus einem Wirt stammen.) Auch kann der Hinterleib verkrümmt sein. Diesen Nachteilen läßt sich dadurch begegnen, daß man das Exemplar für 1—2 Stunden aus Alkohol in Wasser überführt und wohl auch vorsichtig erwärmt. Man bringt dann auf einem Objektträger Stützen an, die etwas niedriger sind als der Hinterleib, legt das in Wasser befindliche Weibchen auf, gibt ein Deckglas darüber, drückt behutsam auf dasselbe, bis der Hinterleib allmählich aufgeflacht wird und legt zum Festhalten und Beschweren ein kleines Bleiklötzchen auf, etwa eine „Spitzkugel“ aus einer Jagdpatrone. Wenn der Cephalothorax noch in schiefer Lage wäre, kann man mit einigem Geschick durch Glasstützen, die unter dem Deckglas eingeschoben werden, geraderichten und festklemmen. Nun wird auf der einen Seite das Wasser abgesaugt und dann auf der anderen zuerst schwacher und dann immer stärkerer Alkohol zugesetzt. Nach einiger Zeit ist das Objekt in der verbesserten Lage gehärtet und kann in der gewohnten Weise bis zum Einschluß in Balsam behandelt werden. Weniger leicht gelingt es, ein verkrümmtes Abdomen auf die soeben angeführte Art geradezurichten, — soweit es sich nicht durch das vorher durchgeführte Quetschen gestreckt hat, — und man wird zufrieden sein, wenn die Zahl der Trichteröffnungen leicht festzustellen ist.

Die Mengeiden-♀ bieten keine der angegebenen Schwierigkeiten, nur ist bei ihnen die für den Präparator unangenehme Erscheinung des „Luftfangens“ (Eintreten von Luft ins Objekt beim Überführen in Kanadabalsam) nicht allzu selten, was bei Strepsipteren-Präparaten irgendwelcher anderen Art wohl nie zu befürchten ist. Man kann abhelfen durch langes Liegenlassen in Xylol, noch besser in Nelkenöl, weil in ihm ein Brüchigwerden weniger leicht eintritt, oder durch Zurückführen bis in Wasser, Behandlung mit schwacher Kalilauge oder Milchsäure und Erwärmen, und bei widerstandsfähigen Objekten durch Kochen in diesen. Dasselbe Verfahren ist durchführbar, wenn man getrocknetes Material zu Präparaten in Kanadabalsam umarbeiten will. In besonders hartnäckigen Fällen kann man das Objekt im Wasser oder in der Kalilauge mit einer Minutiennadel anstechen, aber nur solange es noch weich ist, weil es sonst leicht bricht und dann, wie eben erwähnt, vorgehen.

Vorteilhaft kann auch in gewissen Fällen die Ansicht des imaginalen Cephalothorax des Weibchens von Stylopiden sein. (Be-

kanntlich ist ja das stark chitinisierte Kopfbruststück nur das larvale, in dem erst das imaginale wie in einem Futteral steckt.) Für ein solches Präparat wird der larvale Cephalothorax auf seiner stärker chitinisierten, vom Wirt abgewendeten Seite — es ist die ventrale, lange Zeit irrümlich für die dorsale angesehen — mit einem scharfen Skalpell in der Mitte gespalten, ohne jedoch zu tief einzuschneiden. Der im larvalen eingeschlossene imaginale weichhäutige Cephalothorax läßt sich dann leicht auch im Zusammenhang mit dem Abdomen herauslösen. Die beiden Hälften des systematisch wichtigeren larvalen Anteils ergeben immer noch ein brauchbares Präparat.

Für Schausammlungen wird bisweilen auch eine trockene Konservierung des Weibchens erforderlich sein. In diesem Fall kann man nach der alten Semper'schen Methode vorgehen. Das Objekt kommt aus absolutem Alkohol in ein Gemisch von solchem und rohem Terpentin und nach einiger Zeit für mehrere Tage in bloßes Rohterpentin. Man läßt das Präparat dann trocknen, was trotz seiner Weichheit ohne nennenswerte Schrumpfungen vor sich geht, hat aber darauf zu achten, daß es nicht mit seiner Unterlage verklebt. Wenn es vollständig getrocknet ist, wird es mit einem Tröpfchen von Klebstoff auf einem der üblichen Kartonblättchen befestigt. Daß dann nur eine Seite — es muß natürlich die ventrale sein — zur Ansicht kommt, ist hier kein Nachteil, weil die dorsale gewöhnlich keine charakteristischen Merkmale zeigt. Sollte dies aber, wie es bei manchen Formen vorkommt, doch stattfinden, so könnte man auf einem ganz kleinen Deckglas oder Glimmerstückchen aufkleben und dieses mit einem Ende an Karton befestigen. Wenn das Präparat gut gelungen ist, sieht man sogar besser als nach anderen Methoden den grauen Streifen des Brutkanals und mit der Lupe die Mündungen der in ihn führenden „Trichter“ als kleine Kreise.

Für die parasitischen Larven mit ihrem durchwegs weichen Körper gilt dasselbe Verfahren wie für die Weibchen, nur werden sie wohl kaum einmal trocken präpariert werden müssen.

Die styloptisierten Insekten bekommt man gewöhnlich in getrocknetem Zustand zur Bearbeitung der Strepsipteren, oft erst nach langen Jahren seit ihrem Fang. In diesem Fall muß natürlich der Wirt samt dem Parasiten zuerst in der bekannten Weise durch längere Einwirkung von Wasserdämpfen unter Luftabschluß aufgeweicht werden, oder auch durch Einbringen in ganz schwache Kalilauge für ungefähr 12 Stunden, wenn nötig, durch ganz leichtes Erwärmen. Dann gelingt es, wie früher erwähnt, die Strepsiptere herauzupräparieren.

Vorher sollte man aber immer am styloptisierten Tier die schon vorher angedeuteten, äußerlich sichtbaren Erscheinungen feststellen, die durch den Parasiten verursacht sein könnten, weil durch die Feuchtigkeit oder Hitze mit Verfärbungen, Verkrümmung von Haaren usw. zu rechnen ist. Falls der Wirt ein wertvolles, trocken aufbewahrtes Sammlungsstück darstellt, ist es gut, vor dem Er-

weichen seinen Hinterleib abzunehmen, damit der übrige Körper nicht unnötigerweise der Gefahr von Veränderungen durch Erwärmen oder Verletzungen beim Herauspräparieren des Parasiten ausgesetzt wird. Wenn die Strepsiptere mit tunlichst geringer Beschädigung des Wirtsabdomes entnommen ist, soll man dieses wieder möglichst in seinen ursprünglichen Zustand bringen, ankleben und einen Zettel mit dem Vermerk über die durchgeführte Präparation beifügen.

Trotz des Aufweichens bleibt das Abdomen der Weibchen meist so verschrumpft, daß man auch nach Aufkochen Mühe hat, selbst nur die Zahl der „Trichter“-Öffnungen festzustellen. Für ein ausprechendes Präparat eignet sich ein solches Objekt wohl nicht mehr, aber der Cephalothorax ist für diesen Zweck noch gut brauchbar und er ist ja der systematisch wichtigste Teil des weiblichen Körpers. Auch der Inhalt der männlichen Puparien ist verwertbar, falls er vorgeschrittene Stadien ergibt. Noch wenig entwickelte Puppen sind meist stark deformiert. Unbedingt vorzuziehen ist aber immer Alkoholmaterial, denn dann lassen sich auch noch andere Untersuchungen durchführen und entsprechende Präparate herstellen, wie im vorhergehenden schon erwähnt, z. B. über Schädigung der inneren Organe des Wirtes, ganz abgesehen von der besseren Konservierung der Strepsipteren.

Die erste, frei lebende Larve, Triunguliniform genannt, gewöhnlich zweckmäßig nur mit L_1 bezeichnet, ist sehr klein, durchschnittlich 0.2 mm. (Der Ausdruck Triungulin gilt nur für Meloiden und Triungulinid für Rhipiphoriden.) Die L_1 lassen sich entweder durch Zucht gewinnen, oder finden sich ganz ausgebildet und auch zusammen mit Embryonen im Körper voll entwickelter Weibchen. Jüngere Tiere sind ganz vollgepfropft mit Eiern, oft in verschiedener Entwicklung, immer aber in sehr großer Zahl, 2000—3000.

Wenn der sogenannte Brutkanal mit vielen Larven gefüllt ist und einige auf ihrem Weg bis zur „Querspalte“, der weiblichen Geburtsöffnung am Cephalothorax, durch die Fixierung überrascht wurden, gibt das als ganzes ein lehrreiches Präparat. Ein sehr instruktives erhält man auch, wenn man von einem die vielen L_1 enthaltenden Weibchen die ventrale imaginale Körperwand abhebt, — aber nicht nur die äußere, larvale, die die Decke des Brutkanals bildet. Dann liegen an der Innenseite dieses losgeschnittenen Hautstückes die sogenannten Trichter und sehr oft finden sich in ihnen einige L_1 , die auf ihrem Weg aus dem mütterlichen Körper zum Brutkanal in den Trichtern fixiert wurden.

Aus den oben erwähnten vertrockneten und verschrumpften Weibchen kann man, falls sie L_1 enthalten, diese nur nach sehr langem Aufweichen und mit vorsichtiger Arbeit unverletzt erhalten.

Einzelne L_1 sind manchmal noch außen am Wirt zu finden und wenn dieser ein vollreifes Weibchen enthält, sogar in größeren Mengen. Auch in verschiedenen Körperteilen des Wirtes können sie angetroffen werden. Ich fand einmal L_1 in den Augen einer Zikade

(Idiocerus) und sogar in den Mandibeln, Maxillen und im Labium eines Tridactylus. Auch, wenn der Wirt nur eine Strepsiptere enthält, bekommt man noch in seinem Körper, meistens im Abdomen; die eine Exuvie zu sehen, aus der die L_1 bei ihrer ersten Häutung geschlüpft und allmählich zum Vollkerf geworden ist. Und wenn man die Geduld aufbringt, entdeckt man auch die winzige beim Schlüpfen abgesprengte Kopfkapsel ($1/6$ — $1/7$ des nur 0.2 mm großen Tieres). Eine Beschreibung nach solchen leeren Hüllen ist aber ganz gut möglich, denn sie sind selbst nach langer Zeit und auch in Trockenexemplaren unversehrt erhalten. So hat A. A. Ogloblin nach einer einzigen in *Ancistrocerus parietum* L. gefundenen die L_1 von *Pseudoxenos chaumi* S. S. Sdrs. in ausgezeichneter Weise bearbeiten können. (Bull. Ent. Pologne III. 1924 p. 113—122, Pl. II, III.) (p. 121, Pl. III. Fig. 7 A-C.).

Für ein Dauerpräparat werden die L_1 nach den bekannten Stufen in Kanadabalsam eingeschlossen, und zwar mit sehr dünnen Stützen (Splintern von Deckgläsern), weil oft die Betrachtung mit Immersion notwendig ist. Wegen feiner Strukturen des Außenskelettes ist bisweilen auch der Einschuß in Glycerin, oder besser in Glyzeringelatine *) vorzuziehen. Ein Einschuß in Formol ist zwar wegen der für manchen Zweck günstigen Lichtbrechung wünschenswert, aber trotz Lackumrandung kaum für lange Zeit dauerhaft. Nicht für die Konservierung, sondern nur fürs Studium ist in manchen Fällen die Betrachtung in Wasser und auch in Luft zu empfehlen.

Die Methoden für Untersuchungen histologischer oder embryologischer Art, wie Einbettung, Schneiden, Färben und Anfertigung entsprechender Präparate brauchen hier wohl nicht besprochen zu werden. Daß das Schneiden von Chitin oft Schwierigkeiten bereitet, ist ja genügend bekannt. So sind gute Schnitte von L_1 nicht leicht zustandezubringen. Zum Erweichen des Chitins eignet sich das schon genannte Diaphanol. Man muß es so lange einwirken lassen, bis sich die härtesten Partien beim Betupfen mit einer stumpfen Nadel weich anfühlen. Das Überführen durch die Alkohole darf dann nicht zu langsam vorgenommen werden, weil das Objekt sonst wieder gehärtet würde. Für sehr widerstandsfähiges Material ist ein Zusatz von 5% Glycerin beim Kochen in Kalilauge brauchbar, kommt aber für Strepsipteren kaum in Betracht.

*) Wie bekannt, muß Glyzeringelatine mit einem geeigneten Lack abgeschlossen werden. Trotzdem erfolgt oft nach längerer Zeit ein Austreten von Glycerin, Eindringen von Luft und Erscheinen von Trübungen und Niederschlägen am Objekt. Um dem abzuwehren, setzt man das Präparat vor dem Abschluß mit Lack in einem gut schließenden Gefäß durch längere Zeit den Dämpfen von Formol (40% Formaldehyd) aus. Dann tritt Glycerin unter dem Deckglas hervor und muß entfernt werden. Der Vorgang ist zu wiederholen, bis sich kein Glycerin mehr zeigt. Nach sorgfältiger Reinigung mit Alkohol kann mit Lack, allenfalls auch mit Kanadabalsam abgeschlossen werden. So behandelte Präparate sind gut haltbar, lassen sich aber freilich nur sehr schwer durch lang einwirkendes warmes Wasser umpräparieren.

Um L_1 oder Embryonen und Eier orientiert einbetten und schneiden zu können, mag zum Schluß ein Verfahren angegeben werden, das P. Cerfontaine für früheste Amphioxus-stadien angewendet hat. (Arch. Biol. Paris-Liége XXII. 1906/07 p. 286—290).

Das Objekt kommt aus absolutem Alkohol über Nelkenöl in eine Mischung von 2 Teilen Nelkenöl und 2—3 Teilen Kollodium, worin es unbegrenzt lang bleiben kann. Auf einen erwärmten Objektträger bringt man ein wenig Paraffin und legt auf das verflüssigte Paraffin ein Deckglas, das auf der Oberseite ebenfalls eine dünne Paraffinschicht hat. Darauf gibt man nach dem Erkalten das im Nelkenöl-Kollodiumgemisch befindliche Objekt. Wenn dasselbe orientiert ist, wird sehr vorsichtig Chloroform in Tropfen zugesetzt. Dadurch wird das Kollodium verfestigt und zugleich das Paraffin gelöst. Die so gewonnene feste Kolodiumlamelle läßt sich noch vorteilhaft mit etwas in Chloroform gelöstem Rubin färben und mit Zedernöl aufhellen, damit sie für das zum Schneiden nötige Einbetten in Paraffin bei der Orientierung leichter sichtbar ist.

Innsbruck, im Mai 1946.

Die Borkenkäfer des baltischen Bernsteins.

Mit 17 Abbildungen.

58. Beitrag zur Morphologie und Systematik der *Scolytidae* und *Platypodidae*.*)

Von Prof. Dr. Karl E. Schedl.

Die Borkenkäfer der Familien *Scolytidae* und *Platypodidae* gehören heute zu den typischsten Begleitern unserer Waldbäume. Sie leben unter der Rinde, im Holz oder in Samen von Laub- und Nadelhölzern, teils streng monophag, teils in mehreren nahe verwandten Holzarten, und nur bei den Laubholz-Borkenkäfern kann die Polyphagie stärker ausgeprägt sein. Im allgemeinen sind die Borkenkäfer sekundär schädlich, d. h., sie befallen in Zeiten niedriger Bevölkerungsdichte nur solche Stämme, welche primär durch andere Ursachen Schaden genommen haben, also kränkeln. Die Lebensweise der Borkenkäfer bedingt, daß sie beim Anflug, beim Reinigen ihrer Gänge und beim Ausfliegen der Jungkäfer in ganz besonderem Maße der Gefahr des Übertrottenwerdens durch herabfließendes Harz ausgesetzt sind. In vielen Fällen setzt sich der Baum den Angriffen der Borkenkäfer auch aktiv durch verstärkte Harzausscheidung zur Wehr und vernichtet unter Umständen große Mengen anfliegender Käfer.

Alle diese längst bekannten Tatsachen haben schon frühzeitig die Aufmerksamkeit auf die im Bernstein vorkommenden Borkenkäfer gelenkt. Gleiche oder ähnliche Lebensweise vorausgesetzt — die

* Fertiggestellt Januar 1959. Alle Originalzeichnungen sind infolge der Kriegsergebnisse verlorengegangen; was ich an Abbildungen noch retten konnte, bringe ich hier an geeigneter Stelle.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zentralblatt für das Gesamtgebiet der Entomologie, Klagenfurt](#)

Jahr/Year: 1947

Band/Volume: [2_1](#)

Autor(en)/Author(s): Hofeneder Karl

Artikel/Article: [Über Präparieren von Strepsipteren. 1-12](#)