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

Süfswasser-Hymenopteren aus der Umgebung Berlins.

Von Prof. Dr. **Richard Heymons**, Berlin.

(Mit 4 Textfiguren.)

Nachdem durch Curtis im Jahre 1832 *Agriotypus armatus* entdeckt worden war, galt diese in das Wasser tauchende Wespe, die mit ihren Eiern in Köchern lebende Larven gewisser Trichopterenarten infiziert, lange Zeit hindurch als einzigster Vertreter der Süfswasserhymenopteren. Erst im Jahre 1863 wurden von Lubbock (Transact. Linn. Soc. London, vol. 24) zwei weitere Hymenopteren aufgefunden *(Polynema natans* und *Prestwichia aquatica)*, die im Wasser vorkommen und deren Anpassung an den Aufenthalt im flüssigen Element sogar noch erheblich weiter geht, als dies bei *Agriotypus* der Fall ist, denn beide Formen sind vorzügliche Schwimmer und wenigstens das erstgenannte Insekt vermag sich nach Lubbock stundenlang ohne Schaden im Wasser aufzuhalten.

Abermals folgte eine Intervalle von einer längeren Reihe von Jahren, in denen unsere Kenntnisse von den Süfswasserhymenopteren wenigstens in systematischer Hinsicht keine Bereicherung erfuhren, bis in neuerer Zeit wieder eine Anzahl verschiedener Hymenopteren als Süfswasserbewohner festgestellt werden konnte. Wir wissen gegenwärtig, dafs alle Süfswasserhymenopteren zur Gruppe der Ichneumonoiden oder Schlupfwespen im weiteren Sinne gehören, wir kennen jedenfalls keinen Repräsentanten der Vespoiden (Bienen, Wespen, Ameisen usw.) als Wasserbewohner, ebensowenig wie eine Gewöhnung an den Wasseraufenthalt innerhalb der formenreichen Gruppe der Tenthredinoiden *(Chalastogastra)*, der Blattwespen und ihrer Verwandten vor sich gegangen zu sein scheint. Unter den Ichneumonoiden gehören die Süfswasserbewohner nicht zu einer bestimmten Abteilung, sondern zu ganz verschiedenen Familien, so dafs die Übereinstimmung in der Lebensweise keineswegs mit einer Übereinstimmung des Körperbaues zusammengeht, und die hydrophilen Eigenschaften selbständig und unabhängig von verschiedenen Formen erworben sein müssen. Als Süfswasserformen lassen sich bezeichnen gewisse Arten von den Familien der Chalcididen, Mymariden, Braconiden, Ichneumoniden sowie die Agriotypiden.

Man kennt Süfswasserhymenopteren aus verschiedenen europäischen Ländern, besonders aus England, Belgien, Frankreich, Süddeutschland, Böhmen, Italien und Finland, und man kennt sie aufserdem auch aus Asien (Turkestan) und Nordamerika, sieht man aber von *Agriotypus armatus* ab, den W. Müller bei Greifswald fand und zum Gegenstande wertvoller biologischer Untersuchungen machte

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

(Zoolog. Jahrb. Abt. Syst. 1889), so sind aus der wasserreichen norddeutschen Tiefebene wasserbewohnende Hymenopteren nicht beschrieben worden. In folgendem teile ich einige Beobachtungen über drei Hymenopteren des Süfswassers mit, die im vergangenen Sommer bei Gelegenheit zoologischer zu Unterrichtszwecken von mir unternommener Exkursionen in der Umgebung Berlins erbeutet wurden. Von den zu besprechenden Arten war das Vorkommen der ersteren im deutschen Faunengebiete bis jetzt noch nicht festgestellt gewesen, von der zweiten Art existiert bis jetzt nur eine ganz kurze und unvollkommene Beschreibung des Männchens, die dritte Art betrachte ich als neu.

I. *Prestwichia aquatica* Lubbock.

Dieses von Lubbock entdeckte Insekt wurde in England wiederholt von Enock (Nature 1896, Pr. ent. Soc. London, 1899, 1900) beobachtet und aufserdem in Belgien von Willem (Bull. scient. France et Belg. 1896) gefunden, der von dem selteneren Männchen die erste Beschreibung gab. Andere Fundorte von *Prestwichia aquatica* sind mir nicht bekannt. Ich zog *Prestwichia aquatica* aus Eiern von *Ranatra linearis* L., die aus der Umgebung Berlins stammen. Die von mir an denselben Orten gesammelten Eier von *Nepa cinerea* L. waren nicht infiziert. Nach Enock schmarotzt *Prestwichia* auch in den Eiern von *Notonecta* sowie von Wasserkäfern (*Dytiscus* und *Pelobius*), doch konnte ich mir von letzteren noch kein Material verschaffen.

Die durch *Prestwichia* infizierten *Ranatra*-Eier sind in den ersten Stadien von intakten Eiern dieser Wanze äufserlich noch nicht zu unterscheiden. Bei fortschreitender Entwicklung ändert sich dies. Die Eier, welche *Ranatra*-Embryonen enthalten, gewinnen ein rötliches Kolorit, die durch *Prestwichia*-Parasiten zum Absterben gebrachten Eier zeigen dagegen eigenartige kreideweifse Flecken, die durch die graue, etwas transparente Eischale hindurchschimmern, allerdings deutlicher erst bei Lupenbetrachtung sichtbar werden. Die Flecken kommen dadurch zu stande, dafs die Überreste des von den Parasiten nicht verbrauchten Eidotters im *Ranatra*-Ei sich an einzelnen Stellen in Form weifser wurstförmiger Ballen und Klumpen anhäufen. Am deutlichsten wird die Infektion in den späteren Stadien, wenn die Ausfärbung der Parasiten erfolgt. Die mit letzteren behafteten Eier sehen alsdann schwärzlich aus, eine Verwechslung auf den ersten Blick ist jetzt nur noch möglich mit verlassenen Eihülsen, die nachträglich mit Schlamm angefüllt worden sind. In diesen Stadien lassen sich im Innern die Prestwichien bereits erkennen. Sie liegen zwischen den kreidigen Dotterüberresten und sind anfangs noch von einer zarten kutikularen

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

Larven- bezw. Puppenhaut eingeschlossen. Wenn letztere aufplatzt, erfolgt auch bald das Ausschlüpfen durch ein kreisrundes Loch, das in der Regel in der Nähe des Vorderendes, etwa im vorderen Fünftel des *Ranatra*-Eies, also in der Nähe der beiden Eistrahlen angelegt wird. Die Herstellung des Lochs, das gerade weit genug ist, um eine *Prestwichia* passieren zu lassen, habe ich nicht beobachtet. Das Ausschlüpfen aus dem vorderen Teile des *Ranatra*-Eies dürfte im Zusammenhang stehen mit der Unterbringung des Wirtseies in der freien Natur. Die Eier der genannten Wanze werden bekanntlich nicht frei abgelegt, sondern in schwimmende modernde Pflanzenteile versenkt, in denen sie so tief stecken, dafs nur das Vorderende mit den beiden Eistrahlen hervorragt. An diesem vorragenden freien Ende geht daher meistens auch das Ausschlüpfen der Parasiten vor sich, obwohl gelegentlich auch Abweichungen von dieser Regel vorkommen.

Die Zahl der Parasiten, die ein *Ranatra*-Ei beherbergt, ist verschiedenartig, 11—16 scheint das gewöhnliche zu sein. Enock (Nature LVIII) fand ein *Notonecta*-Ei, das 34 Prestwichien beherbergte, eine so grofse Zahl habe ich aber bei *Ranatra* niemals angetroffen. Stets ist die Mehrzahl der Tiere weiblichen Geschlechts. Genaue Zählungen habe ich nicht vorgenommen und kann bestimmtes nur von einem Falle berichten, in dem unter 16 Individuen, die aus einem *Ranatra*-Ei stammten, 12 Weibchen und nur 4 Männchen waren. Sehr auffallend sind die Gröfsendifferenzen bei einer und derselben Brut. Einzelne Individuen bleiben oft winzig und erreichen manchmal kaum die Hälfte der Körperlänge der übrigen. Diese Zwergindividuen sind in jeder andern Hinsicht vollkommen normal ausgebildet.

Von Enock (Entom. Magazine 1898) ist die Angabe gemacht worden, dafs noch vor dem Ausschlüpfen eine Kopula zwischen männlichen und weiblichen Prestwichien eintreten solle. Unter den merkwürdigen Zügen, die die Lebensgeschichte dieses Insektes bietet, würde die Kopula im Innern des Wirtes, denn als Wirt ist in diesem Falle das *Ranatra*-Ei doch aufzufassen, unstreitig wohl der eigenartigste sein. Jedenfalls ist eine Kopula der Schmarotzerhymenopteren vor dem Ausschlüpfen aus dem Wirt bei anderen Formen bisher nicht beobachtet worden. Ein solcher Vorgang würde eine extreme Inzucht für das betreffende Insekt bedeuten. Auch würde sich damit die Lebensgeschichte der Prestwichien im Gegensatz zu anderen Wasserhymenopteren vollständig unter Wasser abspielen können, denn es würde kaum etwas im Wege stehen, dafs die noch vor dem Auskriechen befruchteten *Prestwichia*-Weibchen zur Ablage ihrer Eier sich sofort wieder die Eier anderer Wasserinsekten aufsuchten, ohne dafs sie das

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

flüssige Element erst zu verlassen brauchten, während die *Prestwichia*-Männchen nach vollzogener Kopula ihre Lebensaufgabe bereits erfüllt haben würden und eigentlich überhaupt gar keine Veranlassung mehr hätten, aus dem Wirtsei noch auszuschlüpfen. Ich habe, um diesen Sachverhalt zu prüfen, einige Untersuchungen vorgenommen, die aber bisher nicht zu einer Bestätigung der Enockschen Beobachtungen geführt haben. Ich untersuchte zunächst ein *Ranatra*-Ei, aus dem bereits einige Prestwichien ausgeschlüpft waren, Es zeigte sich, dafs sämtliche noch im Innern befindliche Individuen vollkommen regungslos sich verhielten, bis plötzlich eines der Tiere, das dem Ausgangsloch am nächsten war, sich regte, umwendete, durch den Ausgang nach einigen weiteren Bewegungen hindurchkroch und dann rasch im Wasser umherschwamm. Nach einer weiteren Pause von etwa 25 30 Minuten folgte wiederum ein Tier, das, ohne irgend eine Notiz von den übrigen noch regungslosen Genossen zu nehmen, den Ausweg suchte. Von einer Kopulation war nichts zu bemerken. In einem anderen Falle öffnete ich durch einen Scherenschnitt ein *Ranatra*-Ei, in dem die reifen Insassen noch vollzählig enthalten waren, ohne dafs ich vorher irgend welche Bewegungen an ihnen hatte wahrnehmen können. Das Resultat war dasselbe, doch ging in diesem Falle das successive Ausschlüpfen der Prestwichien rascher vor sich, vermutlich weil der durch den Scherenschnitt künstlich herbeigeführte Zustrom sauerstoffhaltigen Wassers einen kräftigen Reiz auf die Tiere ausübte. Unter normalen Verhältnissen nimmt das Ausschlüpfen mehrere Stunden in Anspruch und dürfte, da es in der Nacht zu stocken scheint, sich bisweilen an zwei Tagen abspielen. Nach den geschilderten Beobachtungen kann ich es nicht für wahrscheinlich halten, dafs die Kopulation im Innern des Wirtseies sich vollzieht, zumal der mit dem Begattungsakt verbundene Energieaufwand einen gesteigerten Sauerstoffbedarf voraussetzt, den die im Innern des Wirtseies dicht aneinander gedrängten Tiere wohl nur schwer befriedigen könnten. Ein weiterer und sehr wesentlicher Grund, der gegen die Enocksche Annahme spricht, ist der Umstand, dafs noch unbefruchtete *Prestwichia*-Weibchen im Wasser umherschwimmend anzutreffen sind. Ich habe die inneren Organe zweier Weibchen einige Zeit nach ihrem Ausschlüpfen untersucht, habe aber keine Spur von Spermatozoen angetroffen.

Über das Verhalten der Prestwichien nach dem Ausschlüpfen kann ich neues nicht berichten. Die Tiere schwimmen, wie es schon Lubbock schilderte, rasch und ruhelos im Wasser umher. Als Bewegungsorgane wirken nur die Beine, die Flügel bleiben passiv. Die Tierchen setzen sich gelegentlich an Wasserpflanzen

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

an, halten sich bisweilen auch an der Wasseroberfläche auf, ohne dafs sie aber die oberste Wasserschicht zum Zwecke der Luftatmung zu durchdringen scheinen, wenigstens wurde letzteres von mir nie gesehen. Ich hielt eine weibliche *Prestwichia* 5 Tage lang in einem mit Wasserpflanzen gefüllten Aquarium, das dem Tiere auch Gelegenheit bot, das Wasser zu verlassen. Das in Rede stehende Weibchen machte hiervon keinen Gebrauch, nahm auch keine Notiz von *Ranatra*-Eiern, die ich in das Aquarium brachte, und starb schliefslich an einer Pilzinfektion. Etwas länger erhielt ich einige andere Individuen beiderlei Geschlechts am Leben, die ich aufserhalb des Wassers in feuchter Umgebung auf Pflanzen hielt. Die weitere Lebensgeschichte der in Rede stehenden interessanten Hymenoptere bleibt vorläufig leider noch in Dunkel gehüllt.

2. *Anagrus subfuscus* Först.

Im Jahre 1847 wurde von dieser Mymaride ein einzelnes männliches Exemplar von Förster bei Aachen gefunden und kurz beschrieben (Linnaea, Jahrg. 2). Seitdem ist über diese Art nichts bekannt geworden. Ich halte es für wahrscheinlich, dafs die von mir aufgefundenen Exemplare zu der von Förster aufgestellten Art *A. subfuscus* gehören. Infolge der Kürze der seinerzeit gegebenen Diagnose dürfte sich dies ohne Vergleich mit dem Originalexemplar freilich kaum ganz sicher entscheiden lassen, immerhin ist eine Übereinstimmung in wichtigeren Charakteren vorhanden, und die in der Färbung beruhenden Differenzen scheinen mir nicht genügend, um eine neue Art darauf zu begründen. In folgendem beschreibe ich beide Geschlechter der von mir gefundenen Exemplare.

Kopf und Mundteile. Kopf doppelt so breit wie lang, mit abstehenden Borsten bedeckt, die besonders am Ober- und Unterkopf, am Rande der Facettenaugen und auf dem Stirnaugenfeld verteilt sind. Auf letzterem befinden sich vier Borsten. Facettenaugen unbehaart. Stirn- und Facettenaugen mit dunkelbraunem, fast schwarzem Pigment. Mundrand vorn und lateral an der Basis der Mandibeln schwarzbraun. Mandibeln gelbbraun, kräftig, mit 3 Zähnen, von denen die beiden hinteren schwarz gefärbt sind, während der vordere gelbbraun ist. Maxillen und Labium rudimentär. Maxillen am distalen Ende verbreitert und dort am Rande mit kurzen Dornen besetzt. Labium zungenförmig, ebenfalls distal Dornen tragend.

Antennen. Beim Weibchen siebengliedrig. Erstes Glied (Schaft) länger als zweites (Stielchen) und drittes Glied zusammen. Erstes Glied an der Basis stielförmig, distal stark verbreitert,

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

abgeplattet, an der flachen Innenseite (Medialseite) mit gegen 20 sehr feinen querverlaufenden Linien versehen, die lateral (aufsen) fehlen. Das erste Glied trägt an der stark gekrümmten Vorderseite drei längere, an der Hinterseite eine Anzahl kürzerer Haare. Zweites Glied (Stielchen) distal verbreitert, noch nicht $^1/_2$ so lang wie Glied 1. Am distalen Ende ist das zweite Glied konkav ausgehöhlt, so dafs die Verbindung zwischen ihm und der folgen-

Fig. 1.
Antenne von *Anagrus subfuscus* ♀.

den Geifsel dünn und stielförmig wird. Die konkave Distalfläche ist mit kurzen Sinneskegeln besetzt. Drittes Antennenglied (erstes Glied der Geifsel) am kürzesten, distal schräg abgestutzt. Viertes Glied am längsten, so lang wie zweites und drittes Glied. Glied fünf bis acht allmählich kürzer werdend. Neuntes Glied = Endglied keulenförmig verdickt, abgeplattet, so lang wie siebentes und achtes Glied. Die Antennen sind bis zum dritten Gliede nur spärlich, vom vierten Gliede bis zur Spitze hin immer dichter werdend behaart. Die drei Terminalglieder sind mit langgestreckten hellen Chitinleisten versehen, die am distalen Ende etwas vorspringen. Das Endglied weist 4, das achte Glied 2, das siebente Glied eine dieser Leisten auf.

Antennen beim Männchen dreizehngliedrig, körperlang. Erstes Glied (Schaft) distal erweitert, proximal stielförmig, abgeplattet, an der flachen Medialseite mit einer Anzahl querverlaufender dunkler Linien versehen, am Vorderrande mit einigen stärkeren, hinten mit einigen feineren Haaren besetzt. Zweites Glied (Stielchen) am kürzesten, distal erweitert und wie beim Weibchen gebaut. Drittes Glied (erstes Geifselglied) kürzer als das nächstfolgende vierte Glied. Die übrigen Glieder annähernd gleichlang. Glied drei bis dreizehn (Geisfelglieder) im Bau miteinander übereinstimmend, alle mit nach vorn gerichteten feinen Haaren und hellen Chitinleisten versehen.

Thorax gewölbt. Prothorax dorsal im vorderen Abschnitt mit einigen kurzen Haaren besetzt. Mesothorax kräftig chitinisiert, dunkelbraun, durch zwei nach vorn divergierende Parapsidenfurchen wird ein medianer Teil von zwei Lateralteilen abgegrenzt.

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

Der mediane Teil neben den Furchen je eine Borste tragend. Schildchen (Scutellum) neben der Medianlinie mit je einem kleinen hellen kreisförmigen Fleck, der die Gröfse einer Borstengrube besitzt, aber keine Borste enthält. Postscutellum am Vorderrande einige kurze Borsten tragend. Thoraxstigmen kreisrund.

Flügel schmal, körperlang; am Rande mit langen Wimperhaaren, auf der Fläche mit kurzen Haaren bedeckt.

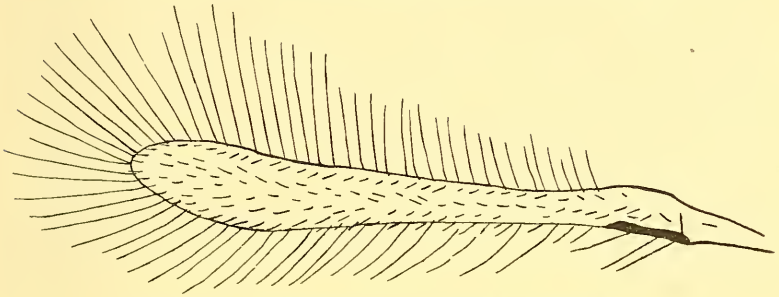

Fig. 2. Vorderflügel von *Anagrus subfuscus*.

Beine. Mittel- und besonders Hinterbeine an Tibien und Tarsen mit kräftigen Borsten besetzt. Vorderbeine mit Putzapparat: mehrzinkiger Tibialsporn und Borstenkamm am Metatarsus. Der Tibialsporn ist abgeplattet, schuppenförmig, trägt 4—5 Borsten an der Medialseite, geht in einen langen gekrümmten Endsporn aus und besitzt eine kräftige Borste an der Lateralseite. An den Beinen sind das dritte und vierte Tarsalglied ungefähr gleichlang, das vierte Glied ist etwas kürzer und breiter.

Abdomen sitzend. Beim Männchen die vorderen Abdominalringe (mit Ausnahme des schmalen, nicht mitgerechneten Mediansegments) ungefähr gleichbreit. Das siebente Abdominalsegment dorsal fast doppelt so breit wie das vorhergehende. Das achte Segment dorsal neben der Medianlinie jederseits fast halbkreisförmig ausgeschnitten, schwächer chitinisiert, mit mehreren Haaren besetzt, median in eine abgestumpfte Spitze ausgehend. An der Dorsalseite sind Abdominalring drei bis sieben in jeder Hälfte mit langen abstehenden Haaren besetzt, die in der Nähe des hinteren Randes stehen. Die Zahl dieser Haare beträgt jederseits drei, nur der siebente Abdominalring besitzt jederseits vier. Die am weitesten lateral stehenden Haare sind kürzer, verbreitert und etwa schwertförmig gestaltet. Ventral 6 Abdominalringe, die unbehaart sind mit Ausnahme des zweiteiligen sechsten Ringes, der eine Reihe von 6 Haaren an jeder Hälfte trägt. Das männliche Kopulationsorgan ist knieförmig gebogen, an der Biegungsstelle

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

mit zwei kurzen, kräftigen, zweispitzigen Klammeranhängen versehen.

Beim Weibchen sind die Abdominalsegmente nach hinten allmählich breiter werdend. Erstes Abdominalsegment in der Nähe des Hinterrandes jederseits mit einem langen Haar. Die folgenden Segmente entsprechend mit je 2—3 Haaren. Das 6. Segment median vorspringend, rechts und links davon etwas ausgeschnitten. Das 7. Abdominalsegment klein, mit mehreren Haaren besetzt. Ventral 5 Segmente, von denen nur das letzte einige Borsten trägt. Legeapparat nur wenig vorstehend. Jede Scheidenklappe trägt kurz vor der Spitze eine Borste. Der gestreckte Teil des Legebohrers kaum länger als der Hinterleib.

Färbung. Körper schwarzbraun. Beine braun. Trochanteren und proximale Enden der Femora heller. Antennen dunkel. Zweites Antennenglied gelblich. Flügel glashell mit sehr schmalem dunkleren Borstensaum und dunklen Borstenhaaren. Beim Weibchen Scheidenklappen des Legeapparats dunkel, der eigentliche Bohrer hellbraun.

Körperlänge 0,6—0,8 mm.

Vergleich mit dem bisher bekannten ♂ von *Anagrus subfuscus* Först. Das von Förster beschriebene Exemplar besafs ein blafsgelbes Schildchen und ebenso gefärbten Metathorax. Bei meinen Exemplaren sind Schildchen und Metathorax nicht nennenswert heller. Von dem Förster'schen Exemplar heifst es, dafs die Hüften an der Spitze, die Schenkelringe und Tarsen schmutzig gelb seien. Bei den Berliner Exemplaren sind dagegen die proximalen Enden der Femora und die Schenkelringe hell, die Tarsen aber dunkel.

Übereinstimmend ist dagegen die helle Färbung des zweiten Fühlerglieds (Stielchens) und die relative Länge der Fühlerglieder beim Männchen. Weitere Merkmale wurden von Förster nicht angegeben.

Vorkommen und Lebensweise. *Anagrus subfuscus* erzog ich aus den Eiern von *Calopteryx virgo* L., die ich in der Umgebung Berlins in Gewässern bei Erkner und im Tegeler See sammelte. Die Eier werden in Seerosenblätter *(Nymphaea alba* und *Nuphar luteum)* abgelegt, und zwar werden sie von der Unterseite her in das Parenchym eingesenkt. Trotz ihrer geschützten Lage sind die Eier dieser Libelle nicht selten infiziert. Oft sind ganze Reihen von 20—30 nebeneinander abgelegten *Calopteryx*-Eiern mit Parasiten behaftet. Jedes Ei beherbergt nur einen *Anagrus*-Parasiten, niemals fand ich jedenfalls mehr. Die infizierten Eier sind in fortgeschritteneren Stadien äufserlich an einem rotgelben Pünktchen zu erkennen, das von dem durchscheinenden Mitteldarm des

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

Parasiten herrührt. Sichtbar wird dieses Merkmal bei Beginn der Metamorphose zur Puppe.

Man kennt bereits einige andere Mymariden, die bei Libellen schmarotzen, nämlich *Anaphes cinctus* Haliday (= *Polynema natans* Lubbock), einige amerikanische *Polynema*-Arten und, wenigstens mutmafslich, eine in Turkestan erbeutete Art: *Anagrus hydrophilus* Ashmead.

Da die Libelleneier submers im Blattparenchym stecken, so erklärt es sich, dafs die Insassen beim Ausschlüpfen in das Wasser gelangen müssen. Für die *Anagrus* stellt das feuchte Element kein Hindernis dar. Sie bewegen sich schwimmend mit ihren Beinen vorwärts und tragen dabei die langbewimperten Flügel zusammengelegt auf dem Rücken. Ich erwähne letzteres besonders, weil eine der beiden anderen eben erwähnten Wassermymariden (*Anaphes cinctus* Haliday) mit Hilfe der Flügel schwimmen soll. Der Wasseraufenthalt ist bei *Anagrus subfuscus* ein kurzdauernder. Die Tierchen suchen wenigstens in den Aquarien nach kurzer Zeit das Wasser zu verlassen, und niemals sah ich sie letzteres freiwillig wieder aufsuchen. Sind sie am Verlassen des Wassers verhindert, wie dies z. B. in Glasaquarien mit glatten feuchten Scheiben der Fall sein kann, so gehen die *Anagrus* im Wasser nach einigen Stunden zu Grunde. Im Trocknen angelangt, machen die Tierchen von ihren Flugwerkzeugen Gebrauch. Kurze Strecken durchfliegen sie sehr schnell, wobei die mächtige Flugmuskulatur, deren Fibrillen fast die Hälfte der gesamten Körperlänge erreichen, in Funktion tritt.

Die späteren Lebensschicksale sind noch nicht beobachtet. Anzunehmen ist, dafs bald die Kopulation eintreten wird, weil schon bei der männlichen Puppe die Spermatozoen vollkommen ausgebildet sind. Die befruchteten Weibchen dürften unter Wasser gehen, um die inzwischen frisch abgelegten Libelleneier aufs neue zu infizieren. Nach der Schnelligkeit der Entwicklung zu urteilen, die in etwa 3 Wochen sich abspielt, ist es nicht unwahrscheinlich, dafs mehrere Generationen im Laufe des Sommers aufeinander folgen. Die Tiere der letzten Generation werden vermutlich im Grase überwintern, wo wenigstens andere Mymaridenarten mehrfach im Herbste gefangen worden sind.

Die dritte bei Berlin gefundene Wasserhymenoptere gehört zu den Braconiden, ich bezeichne sie als:

3. *Gyrocampa stagnalis* nov. spec.

Nur 1 Männchen gefunden.

Kopf quer, hinter den Facettenaugen schwach erweitert, glänzend schwarz, fein punktiert, fein greis behaart. Behaarung

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

am dichtesten am Vorderkopf, schwächer am Hinterkopf. Seitenteile des Kopfes hinter den Augen fast nackt. Facettenaugen schwarz unbehaart. Stirnaugen dunkelbraun.

Mundteile. Mandibeln dreizackig, an der Innenseite mit Haaren besetzt. Maxillartaster gelblich. Die basalen Glieder kräftig, die 3 distalen Glieder schlanker, von diesen das drittletzte Glied am längsten, das vorletzte am kürzesten, das Terminalglied nur wenig länger als das vorletzte. Labialtaster dreigliedrig gelblich. Erstes Glied am kürzesten, Glied 3 etwas länger als zweites Maxillartaster und Labialtaster mit einzelnen stärkeren abstehenden Borsten und feinen mehr anliegenden Haaren besetzt.

Antennen 23gliedrig, etwas länger als der Körper. Erstes Glied kräftig, zweites Glied kurz, fast würfelförmig, drittes Glied am längsten. Die folgenden Glieder nach der Spitze zu allmählich etwas kürzer werdend. Terminalglied fast so lang wie das vorhergehende Glied, zugespitzt endigend. Antennen schwarz, die stielförmige Verbindung zwischen dem zweiten und dritten Gliede etwas heller. Behaarung dicht.

Thorax stark gewölbt, glänzend schwarz, fein punktiert, greis behaart. Seitenfurchen des Mesothorax glatt. Mesothorax dorsal mit seichter Medianfurche. Schildchen dreieckig, hinten abgestumpft. Postscutellum median hinten einen sehr kleinen Dorn tragend: Mediansegment etwas breiter als lang, stark behaart.

Beine. Coxen langgestreckt eiförmig, dicht behaart. Femora distal keulenförmig verdickt. Tibien der Hinterbeine am distalen

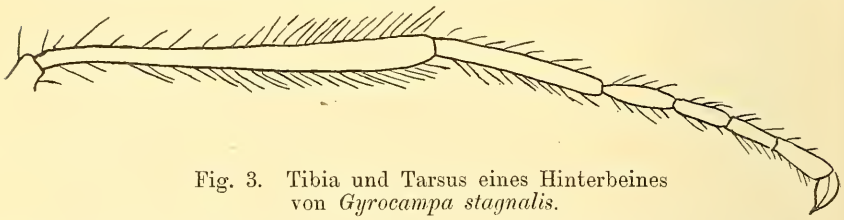

Fig. 3. Tibia und Tarsus eines Hinterbeines von *Gyrocampa stagnalis*.

Ende etwas plattenförmig erweitert, mit kräftigen Borsten besetzt. Beine schwarz, zweites Trochanterglied und der basale Teil der Tibien etwas heller.

Flügel schmal, nach der Spitze hin etwas erweitert. Glashell irisierend. Mit schwarzen schuppenförmigen Härchen und schwarzen Haarfransen besonders am Hinterrande dicht besetzt.

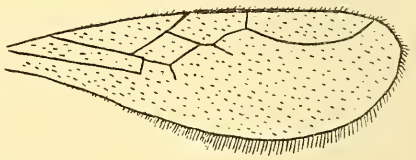

Fig. 4. Vorderflügel von *Gyrocampa stagnalis*.

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

Stigma linear. An den Vorderflügeln Radialader gleichmäfsig geschwungen, nicht ausgebuchtet. Kubitalzelle und Diskoidalzelle länger als breit, erstere mehr als doppelt so lang wie breit, beide Zellen nach der Flügelbasis hin in einen spitzen Winkel vorgezogen. Kubitalquerader und rücklaufende Ader nicht aufeinandertreffend.

Abdomen etwas abgeplattet, Dorsalseite konvex, länger als der Thorax. Erstes Abdominalsegment länger als breit, am hinteren Ende ungefähr doppelt so breit wie am vorderen, sehr dicht behaart, mit kurzen Höckerchen besetzt. Die folgenden Abdominalsegmente fast kahl, glänzend schwarz, fein punktiert. Das zweite und dritte Abdominalsegment am breitesten. Der Hinterrand des sechsten Abdominalsegments eine Querreihe längerer Haare tragend. Endsegment mit einigen abstehenden Haaren, die auch ganz vereinzelt besonders an den Seitenteilen der vorhergehenden Segmente stehen.

Körperlänge 1,9 mm. — ♀ unbekannt.

Gyrocampa stagnalis steht am nächsten *Gyrocampa uliginosa* Haliday, mit der sie in dem Vorhandensein von nur 3gliedrigen Labialtastern übereinstimmt. Die Unterscheidungsmerkmale sind folgende:

Gyr. stagnalis ♂.	*Gyr. uliginosa* ♂.
23 Antennenglieder	28 Antennenglieder
2. Abdominalsegment schwarz	2. Abdominalsegment an der Basis rotbraun
2. Antennenglied schwarz	2. Antennenglied bräunlich
Beine schwarz mit Ausnahme des 2. Trochantergliedes und der Basis der Tibien	Beine rötlich, nur die Tarsen und die Spitzen der Femora dunkel
Kubitalzelle der Vorderflügel mehr als doppelt so breit wie lang, nach der Flügelbasis hin in einen spitzen Winkel vorgezogen	Kubitalzelle der Vorderflügel kaum breiter als lang, nach der Flügelbasis hin nur wenig erweitert
Diskoidalzelle der Vorderflügel länger als breit, nach der Flügelbasis hin in einen spitzen Winkel vorspringend	Diskoidalzelle der Vorderflügel fast quadratisch.

Fundort von *Gyrocampa stagnalis*. Umgebung Berlins, Löcknitz bei Erkner, zwischen Wasserpflanzen gefunden.

Lebensweise. *G. stagnalis* wurde im Aquarium beobachtet. Das Tier schwamm mit Hilfe der Beine, hielt sich aber vorzugsweise langsam kriechend an Wasserpflanzen auf. Es trug unter den Flügeln keine Luftblase. Weiteres unbekannt.

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

Die Anpassungen der Hymenopteren an den Aufenthalt im Wasser.

Die Anpassungen an die aquatische Lebensweise sind bei den beschriebenen Hymenopteren sehr geringfügiger Natur. Von Ganin war die Ansicht ausgesprochen worden, dafs die Flügel der im Wasser vorkommenden Mymaride *Polynema natans* (*Anaphes cinctus*) mit Blut gefüllt seien und als Respirationsorgane (Kiemen) funktionierten. Dies ist sehr unwahrscheinlich und trifft bei den von mir untersuchten Hymenopteren, auch bei *Anagrus*, bestimmt nicht zu. Die Flügel sind in der üblichen Weise gebaut, eine Blutzirkulation zwischen den miteinander verklebten Flügellamellen ist unmöglich. Wenn die jungen *Anagrus* und *Prestwichia* ausschlüpfen und in das Wasser gelangen, so ist bei ihnen bereits das Tracheensystem mit Luft oder richtiger mit einem Gase gefüllt. Die Stigmen sind zwar geöffnet, aber ein Eindringen von Wasser in das Tracheensystem ist ausgeschlossen, weil der Wasserdruck bei weitem nicht hinreicht, um das Gasgemenge aus den Tracheen herauszudrängen. Die Atmung unter Wasser vollzieht sich vielmehr wohl sicherlich in ähnlicher Weise wie etwa bei den Eintagsfliegenlarven- und Libellenlarven mit geschlossenem Tracheensystem, das auch beim Ausschlüpfen bereits mit Gas gefüllt ist. Ich zweifle nicht daran, dafs bei den Wasserhymenopteren ein Gasaustausch durch die Körperoberfläche hindurch möglich ist, die bei den winzigen Dimensionen dieser Tierchen für solche Zwecke ganz geeignet erscheint. Bei Betrachtung unter dem Mikroskop erkennt man deutlich die silberglänzenden Tracheen, besonders an den Antennen und den Beinen, die dort dicht unter der dünnen Chitinschicht verlaufen. Es ist jedenfalls sehr wahrscheinlich, dafs an solchen Stellen ein Austausch der Gase stattfinden kann. Dafs diese Art der Atmung aber nur für einige Zeit, nicht für die Dauer genügt, zeigt der Umstand, dafs namentlich die *Anagrus* nicht sehr lange unter Wasser aushalten und besonders in dem verhältnismäfsig warmen und also relativ sauerstoffarmen Wasser der Zimmeraquarien ziemlich rasch zu Grunde gehen. Immerhin wird es aber den Tieren möglich sein, unter natürlichen Verhältnissen eine geraume Zeit hindurch unter Wasser zu bleiben, und auch die zum Zwecke der Eiablage wieder unter das Wasser gehenden Weibchen werden keiner besonderen Organe nnd Einrichtungen für die Respiration bedürfen, ebensowenig wie beispielsweise solche bei den unter das Wasser tauchenden Imagines der Libellenweibchen vorhanden sind.

Bieten also die Atmungswerkzeuge der Wasserhymenopteren nichts Eigenartiges, so können bei diesen Tieren wenigstens manch-

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

mal gewisse Einrichtungen vorhanden sein, die das Schwimmen erleichtern. Es handelt sich hier aber um Organisationseigentümlichkeiten, die durchaus nicht immer vorkommen, und die selbst dann, wenn sie zur Ausbildung gelangen, doch niemals auch nur annähernd die hohe Stufe der Vollkommenheit besitzen, die man bei so vielen anderen aquatischen Insekten beobachten kann. Für die eben beschriebenen drei Hymenopteren kommen als Mittel zur Erleichterung der Schwimmbewegungen in Betracht die starke Behaarung und Beborstung der Mittel- und Hinterbeine, sowie die für *Gyrocampa stagnalis* erwähnte Verbreiterung am distalen Ende der Tibien. Diese Einrichtungen sind genügend, die Schwimmstöfse zu unterstützen, welche die betreffenden Tiere im Wasser mit ihren Beinen ausführen. In ähnlicher Weise ist von Schulz (Ann. Soc. ent. Belgique. Tom. 51. 1907) kürzlich hervorgehoben worden, dafs bei einer von ihm neu beschriebenen Wasserbraconide, *Dacnusa rousseaui*, das Endglied der Tarsen verbreitert sei, und es wird von ihm hieran die Frage angeknüpft, ob es nicht nahe läge, hierbei an die Schwimmhaut der Wirbeltiere zu denken. Sicherlich handelt es sich in gewissem Sinne um ähnliche Apparate, man wird aber nicht übersehen können, dafs sie bei den genannten Hymenopteren doch jedenfalls noch auf einer äufserst unvollkommenen Stufe stehen.

Ich mache ferner darauf aufmerksam, dafs die geschilderten geringfügigen Verbreiterungen an den Beinen nebst dem Haarbesatz gleichzeitig aber als die einzigsten bis jetzt bekannten morphologischen Merkmale angesehen werden können, die bei dem Wasseraufenthalte der Hymenopteren von Bedeutung werden dürften. Ich kann also Schulz nicht beistimmen, der neuerdings auch noch auf eine Reihe anderer Merkmale hingewiesen hat, die er direkt für adaptive halt, indem sie erst infolge der Gewöhnung an eine schwimmende Lebensweise bei diesen Wasserinsekten sich ausgebildet hätten. Als ein Kennzeichen von derartiger körperlicher Anpassung stellt der Autor besonders den Umstaud hin, dafs die Flügel an den Aufsensäumen längere Haarfransen trügen. Solche Haarsäume kommen tatsächlich auch bei allen hier erwähnten Formen, *Prestwichia*, *Anagrus* und *Gyrocampa* vor, der Autor ist aber zweifellos im Irrtum, wenn er den Wasseraufenthalt als Veranlassung zu ihrer Ausbildung darstellt. Schulz beruft sich hierbei allerdings auf die „Tatsache“, dafs Lubbocks *Polynema natans* unter den Haarfransen der Flügel eine Kugel Luft zum Atmen mit unter das Wasser nehme. Dies ist aber nicht zutreffend, denn Lubbock (Transact. Linn. Soc. London 1863) sagt sogar ausdrücklich, dafs eine dem Tiere unter Wasser anhaftende Luftblase das Gleichgewicht stört, und nach meinen

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

Beobachtungen tragen weder *Anagrus* noch *Prestwichia* oder *Gyrocampa* normalerweise unter Wasser Luftblasen an den Flügeln mit sich herum. Hängt diesen Hymenopteren aber doch durch irgend einen Zufall, wie es gelegentlich geschieht, ein Luftbläschen unter Wasser an, was übrigens nicht nur an den Flügeln, sondern an beliebigen Körperstellen der Fall sein kann, so ist die Fortbewegung des Tieres stark behindert und wird im freien Wasser ganz unmöglich. Über die wahre Bedeutung der Haarfransen an den Flügeln geben nicht theoretische Spekulationen, sondern sehr einfache Beobachtungen am lebenden Tiere Aufschlufs. Die Haarfransen sind Einrichtungen, die die Fortbewegung in der Luft beim Fluge erleichtern. Bisher war es allerdings wohl nicht bekannt, dafs die Mymariden im stande sind, aktive Flugbewegungen auszuführen, ich habe aber den Flug von *Anagrus subfuscus* wiederholt beobachtet und zweifle angesichts der starken Flugmuskulatur nicht daran, dafs auch die *Prestwichia*-Weibchen, sowie *Gyrocampa* und andere Wasserhymenopteren die Fähigkeit zum selbständigen Fliegen haben. Flügelfransen kommen nun in ganz analoger Weise auch bei zahlreichen kleinen Insekten vor, die nur auf dem Trockenen sich aufhalten. Ihre Aufgabe liegt darin, dafs sie den Widerstand der Tragfläche beim Fluge oder beim passiven Verwehen durch einen Luftzug vergröfsern helfen, ohne den Flügel entsprechend zu belasten. Nur in diesem Sinne kann meiner Meinung nach auch die Haarbekleidung der Flügel bei den Wasserhymenopteren aufgefafst werden, wir haben aber keinen Grund zu der Annahme, dafs der Haarbesatz erst infolge des Wasseraufenthaltes von den Tieren erworben sein soll.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Deutsche Entomologische Zeitschrift (Berliner Entomologische Zeitschrift und Deutsche Entomologische Zeitschrift in Vereinigung)

Jahr/Year: 1908

Band/Volume: 1908

Autor(en)/Author(s): Heymons Richard

Artikel/Article: Süßwasser-Hymenopteren aus der Umgebung Berlins. 137-150