

C. SAURE, Berlin

Die Kamelhalsfliegen (Raphidioptera) der Mark - Beitrag zur Tierwelt von Brandenburg und Berlin

Summary 9 species of the order Raphidioptera occur in Berlin and the Mark Brandenburg. Collecting with eclector traps in treetops was particularly rewarding. Malaise traps yielded 45 specimens and a comparatively high number of species. Raphidioptera coenoses of the Berlin forests are presented in detail. Two third of the species of Berlin and the Mark Brandenburg are endangered or potentially endangered, because of biogeographical restrictions. To promote these species, near-to-natural mixed forests, extensive orchards and parks with old trees are to be maintained and developed.

Résumé Dans la région de Berlin et Brandenburg, il y a 9 espèces du genre Raphidioptera. Surtout dans les pièges d'éclector dans les couronnes des arbres on a recueilli beaucoup de preuves. L'analyse des pièges de malaise a montré 45 individus - c'est un nombre élevé pour l'espèce. Les cénoses des forêts de Berlin sont présentés en détail. L'existence de deux tiers des espèces de Berlin et Brandenburg est menacée ou menacée potentiellement en raison de la restriction géographique. Pour la protection et l'encouragement il est nécessaire de conserver et développer des forêts mélangées naturelles et structurées abondamment, des prés avec des arbres fruitiers et des parcs avec la plantation originale.

1. Einleitung

An warmen und sonnigen Tagen im Frühjahr und Frühsommer lassen sich mit etwas Glück an Sträuchern oder Bäumen eigentümlich gebaute Insekten beobachten, die an Stamm, Zweigen oder Blättern gewandt herumlaufen und nur kurze Strecken mehr hüpfend als fliegend zurücklegen. Auffällig ist die lange, zylindrische und schräg aufgerichtete Vorderbrust (Prothorax), an der sehr beweglich der Kopf ansetzt. Auf dieses Aussehen spielt der deutsche Name „Kamelhalsfliege“ oder auch die englische Bezeichnung „snake-fly“ an.

Kamelhalsfliegen sind eine in ihrer Biologie, Ökologie und Verbreitung höchst interessante Gruppe der holometabolen Insekten. Ihre Biologie wird eingehend bei KÄSTNER (1934), EGLIN (1939), ZABEL (1941), METZGER (1960), H. ASPÖCK & U. ASPÖCK (1971), H. ASPÖCK, U. ASPÖCK & RAUSCH (1991) sowie U. ASPÖCK, H. ASPÖCK & RAUSCH (1994) behandelt. Im folgenden soll nur ein kurzer Überblick gegeben werden.

Die Entwicklungsdauer vom Ei bis zur Imago beträgt bei den meisten Spezies der Raphidiopteren zwei Jahre. Die Arten der Familie Inocelliidae (weltweit nur 21 Spezies) benötigen zur Entwicklung drei Jahre oder länger, eine nordafrikanische Art sogar sechs Jahre. Nach dem Schlüpfen aus dem Ei durchläuft eine Kamelhalsfliege ca. 10 bis 15 Larvenstadien. Wie bei allen holometabolen Insekten folgt auf das letzte Larvenstadium ein Puppenstadium, in dem die Verwandlung zur Imago stattfindet. Die präpupale Larve sucht eine geschützte Stelle im Wurzeldebris auf oder nagt eine Höhlung in die Borke ihres „Wohnbaumes“. In dieser

Puppenwiege erfolgt bei fast allen Arten die Überwinterung. Winterliche Temperaturen um den Gefrierpunkt sind zur Fortsetzung der Entwicklung unbedingt erforderlich. Auch die wenigen Arten, die im Stadium der Puppe überwintern, benötigen den Kältereiz zur Vollendung der Metamorphose. Die Imagines der heimischen Arten schlüpfen im Frühjahr bzw. im Frühsommer. Sie werden nur wenige Wochen alt. In dieser Zeit laufen sie ausschließlich am Tage und bevorzugt bei sonniger, warmer Witterung in der Vegetation umher und widmen sich dem Beutefang, der Kopulation und der Eiablage. Die Weibchen aller Arten besitzen eine lange Legeröhre, mit der die Eier einzeln oder auch in größeren Gelegen bis zu einer Zahl von etwa 200 in porösen Pflanzenteilen oder in rissiger Borke abgelegt werden.

Sowohl Larven als auch Imagines der Kamelhalsfliegen zeichnen sich durch ein umfangreiches Nahrungsspektrum aus. Die räuberischen Larven besitzen kräftige Beißmandibeln (Abb. 1), mit welchen sie kleine, weichhäutige Insekten, Milben und Spinnen, vor allem Pflanzenläuse, erbeuten und zerkauen. Zusätzlich nehmen sie gelegentlich auch Blütenpollen auf. Auch die ausgewachsenen Kamelhalsfliegen sind größtenteils effektive Vertilger von Blatt- und Schildläusen sowie von vielen anderen weichhäutigen Insekten und Spinnentieren. Daneben verzehren auch sie Pollen. Die Imagines aus der Familie Inocelliidae, im Untersuchungsgebiet nur durch eine Art vertreten, ernähren sich vermutlich sogar ausschließlich von pflanzlichen Produkten (H. ASPÖCK, U. ASPÖCK & RAUSCH 1991). Die große Ge-

fräßigkeit vor allem der Larven macht Kamelhalsfliegen bei entsprechenden Individuendichten zu wertvollen Prädatoren von „Schadinsekten“ in der Land- und Forstwirtschaft. So werden beispielsweise die Raupen des Kiefernspanners (*Bupalus piniarius*) mit Körperlängen von 20 mm bis auf den sklerotisierten Kopf und wenige Chitinreste verzehrt (METZGER 1960).

Die Ordnung Raphidioptera ist mit ca. 200 Arten in zwei Familien auf die arboresalen Gebiete der Holarktis beschränkt. Ihre drei großen Verbreitungsschwerpunkte sind der Mittelmeerraum, Zentralasien sowie das südwestliche Nordamerika. In den tropischen Gebieten fehlen sie vollständig aufgrund des zur Entwicklung benötigten Kältereizes. Das Fehlen von Kamelhalsfliegen auf der gesamten Südhalbkugel ist vermutlich darauf zurückzuführen, daß die zwei rezenten Familien auf der Nordhemisphäre entstanden sind und die tropischen Klimazonen nicht überschreiten konnten, während die tropischen mesozoischen Raphidiopteren der Südhemisphäre offensichtlich ausgestorben sind, ohne eine Spur in der rezenten Fauna zu hinterlassen (H. ASPÖCK, U. ASPÖCK & RAUSCH 1991).

Eine Aufstellung der Kamelhalsfliegen der Mark Brandenburg finden wir erstmals bei SCHIRMER (1912). Der Autor nennt drei Arten (*Raphidia ophiopsis*, *Phaeostigma notata* und *Xanthostigma xanthostigma*). WANACH (1915) erwähnt für Potsdam nur zwei Arten (*P. notata*, *X. xanthostigma*), beschreibt jedoch das Flügelgeäder mehrerer Individuen, die laut METZGER (1960) mit großer Wahrscheinlichkeit der Art *Atlantoraphidia maculicollis* zuzurechnen sind. Ein Vorkommen dieser atlantomediterranen, in Deutschland nur im Nordwesten verbreiteten Art ist in Berlin und Brandenburg jedoch auszuschließen. Neben den drei bei SCHIRMER (1912) genannten Spezies führt ZABEL (1941) auch *Inocellia crassicornis* auf, allerdings ist nicht eindeutig, ob er diese Spezies in Brandenburg oder in Thüringen (Harz) nachgewiesen hat. METZGER (1960, 1966) zählt für Berlin und Brandenburg bereits fünf Arten auf (*P. notata*, *R. ophiopsis*, *X. xanthostigma*, *I. crassicornis* und *Dichrostigma flavipes*). Ein Verzeichnis der Netzflügler der ehemaligen DDR erstellte KLEINSTEUBER (1974). Darin listet er neun Kamelhalsfliegen-Spezies auf, die gleichzeitig den Artenbestand der Mark Brandenburg darstellen (vgl. SAURE & GERSTBERGER 1991). Weitere Arten sind in Berlin und Brandenburg nicht mehr zu erwarten.

2. Material und Methoden

Im Rahmen dieser Arbeit wurde Material aus mehreren öffentlichen und privaten Sammlungen überprüft. Bei den jeweiligen Kustoden bzw. Besitzern, die mir den Zugang zu ihrer Sammlung ermöglichten, möchte ich mich dafür herzlich bedanken. Insgesamt wurden 412

Tiere, und zwar ausschließlich Imagines, determiniert bzw. die Bestimmung kontrolliert, davon 217 aus Berlin und 195 aus Brandenburg. Die Individuen- und Artenzahlen verteilen sich wie folgt auf die Sammlungen:

Coll. Museum für Naturkunde Berlin (MNB): 5 Arten; 75 Individuen

Coll. Deutsches Entomologisches Institut, FH Eberswalde (DEI): 6 Arten; 101 Ind.

Coll. Freie Universität Berlin (FU): 5 Arten; 9 Ind.

Coll. Technische Universität Berlin (TU): 2 Arten; 3 Ind.

Coll. FRANK BURGER, Eberswalde (BU): 3 Arten; 13 Ind.

Coll. MANFRED GERSTBERGER, Berlin (GE): 7 Arten; 54 Ind.

Coll. GERHARD JAESCHKE †, Berlin (JA): 1 Art; 1 Ind.

Coll. GEORG MÖLLER, Berlin (MÖ): 3 Arten; 3 Ind.

Coll. WIELAND RÖHRICHT, Berlin (RÖ): 2 Arten, 5 Ind.

Coll. CHRISTOPH SAURE, Berlin (SA): 7 Arten; 136 Ind.

Coll. Dr. ARNFRIED SCHWARZ, Berlin (SW): 1 Art; 2 Ind.

Coll. LUTZ STIESY †, Berlin (ST): 4 Arten; 10 Ind.

Weiterhin wurden mündliche Angaben von Dr. H. BEUTLER (Beeskow), Dr. F. KLIMA (Berlin) und Prof. R. METZGER (Potsdam) berücksichtigt.

Zum Aufsammeln des Materials kamen unterschiedliche Methoden zum Einsatz. Die wichtigste Fangmethode ist sicherlich das Abstreifen der Vegetation mit Hilfe eines Keschers. 75 Individuen (alle in Coll. SA) wurden in Eklektorfallen gefangen, die in unterschiedlicher Höhe an Ästen und an Stämmen von Kiefern angebracht waren (leg. SIMON). 45 Individuen (alle in Coll. DEI) wurden aus Malaisefallen sortiert, welche das Deutsche Entomologische Institut zwischen 1993 und 1995 im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin betrieb. Einzelne Tiere wurden auch am Licht erbeutet (mündl. Mitt. KLIMA) oder aus eingetragenen Holz gezüchtet (Coll. MÖ, SA).

Die Determination der Imagines erfolgte nach H. ASPÖCK, U. ASPÖCK & HÖLZEL (1980) und H. ASPÖCK, U. ASPÖCK & RAUSCH (1991). Larven, obwohl zahlreich in den Eklektorfallen vorhanden, wurden im Rahmen dieser Arbeit nicht ausgewertet.

3. Artenbestand von Berlin und Brandenburg

Aus Europa sind derzeit 74 Spezies der Raphidiopteren bekannt. Mit weiteren Arten ist in diesem sehr gut erforschten Kontinent kaum noch zu rechnen (H. ASPÖCK, U. ASPÖCK & RAUSCH 1991; RAUSCH & H. ASPÖCK 1993; H. ASPÖCK & HÖLZEL 1996). Während im nördlichen Europa jenseits von 60°N nur vier Arten vorkommen, steigt die Zahl nach Süden stetig an. Aus Deutschland wurden bisher zehn Arten gemeldet, von

denen *Atlantoraphidia maculicollis* nur im Nordwesten (östlich etwa bis zur Stadt Bremen) verbreitet ist. Diese Art ist in den ostdeutschen Bundesländern nicht zu erwarten. Die anderen neun Arten gehören dagegen zur indigenen Fauna von Berlin und Brandenburg. Sie werden anschließend einzeln vorgestellt.

Folgende Abkürzungen werden verwendet: M = Material, B = Biologie und Ökologie, F = Hauptflugzeit, V = Verbreitung in Europa.

Familie Raphidiidae

Phaeostigma notata (FABRICIUS, 1781)

M.: 92m, 6f, 12? (Coll. MNB, DEI, FU, TU, BU, GE, JA, MÖ, SA, ST, SW)

B.: Larven kortikal, mit deutlicher Präferenz für Nadelhölzer. Imagines ebenfalls vorwiegend an Koniferen, im Untersuchungsgebiet vor allem an Pinus, daneben aber auch an Quercus. Nachweise von Imagines an Kiefern in 6 m und 10 m Höhe (Stammeklektoren). Euryöke Art, die in Nadelwäldern, Eichenwäldern, Auwäldern, Obstwiesen u.a. vorkommt. Sie lebt auch in kühlen, niederschlagsreichen Gebieten und meidet sehr trockene und warme Areale.

F.: V-VII

V.: In Nord- und Mitteleuropa weit verbreitet, in Süd- und Osteuropa selten oder fehlend. In Berlin und Brandenburg die häufigste Art der Ordnung.

Phaeostigma major (BURMEISTER, 1839)

M.: 5m, 5f (Coll. DEI, GE, SA)

B.: Larven kortikal, mit deutlicher Präferenz für Laubgehölze. Imagines in der Baumschicht. Euryöke Art, die in wärmebegünstigten Laubholzbeständen anzutreffen ist. In Berlin kommt die Art bevorzugt im Forst Spandau vor.

F.: V-VI

V.: Zerstreut in Südost- und Mitteleuropa, nördlichste Vorkommen an der Ostsee. In Berlin und Brandenburg selten, nur sechs Fundorte bekannt.

Dichrostigma flavipes (STEIN, 1863)

M.: 1f (Coll. GE)

B.: Einzige heimische Art, deren Larven terrikol leben, und zwar im Wurzelbereich verschiedener Sträucher und Bäume. Imagines vorwiegend in der Strauchschicht in trockenwarmen Lebensräumen, bevorzugt in lichten Kiefernwäldern.

F.: V-VII

V. Im südlichen Mitteleuropa und in Südosteuropa weit verbreitet, nach Norden bildet der Großraum Berlin die Verbreitungsgrenze. In Berlin und Brandenburg deshalb äußerst selten. Neben der Literaturmeldung von METZGER (1960, 1966), der die Art nur für Berlin

(Forst Friedrichshagen) meldet, gibt es derzeit nur ein weiteres bekanntes Vorkommen (NSG Luchsee bei Lübben, leg. GERSTBERGER). Die Angaben von METZGER konnten nicht überprüft werden, da das Material nicht mehr aufzufinden war (mündl. Mitt. METZGER). Auch in der Sammlung des ehemaligen Biologischen Museums Beeskow sowie in der Coll. BEUTLER gibt es kein Brandenburger Material dieser Art (mündl. Mitt. BEUTLER).

Subilla confinis (STEPHENS, 1836)

M.: 7m, 11f, 1? (Coll. MNB, DEI, FU, GE, MÖ, SA)

B.: Larven kortikal an Laubbäumen. Bevorzugung von Quercus, Acer und Obstbäumen (Pyrus, Malus). In Berlin auch aus Populus gezüchtet. Imagines in der Strauch- und Baumschicht in ausgeprägt trockenwarmen Biotopen. In Berlin in Eichen-Kiefern-Mischwäldern (Forst Jungfernheide), Imagines wurden auch an Pinus nachgewiesen. KLIMA (mündl. Mitt.) fing zwei Individuen in Berlin am Licht.

F.: V-VI

V.: Zerstreut in Mitteleuropa, nördlichster Fundort in Dänemark. In Berlin und Brandenburg selten. Im Mittelmeerraum nur in Italien und Frankreich vertreten.

Xanthostigma xanthostigma (SCHUMMEL, 1832)

M.: 51m, 70f, 15? (Coll. MNB, DEI, FU, TU, BU, GE, MÖ, RÖ, SA, ST)

B.: Larven kortikal an Laub- und Nadelbäumen, wobei jedoch Laubbäume bevorzugt werden. Imagines ebenfalls an Laub- und Nadelhölzern, vor allem in der Strauchschicht. In Berlin neben Quercus und Pinus auch an Rhamnus erbeutet und aus Alnus gezüchtet. Von KLIMA einmal in Berlin beim Lichtfang erbeutet (mündl. Mitt.). Euryöke Art mit geringen ökoklimatischen Ansprüchen, welche lichte Eichenwälder, Kiefern-mischwälder, Obstwiesen, aber auch feuchte Auwälder besiedelt.

F.: V-VI

V.: In Mittel-, Nord- und Osteuropa weit verbreitet, in Skandinavien bis zum Polarmeer. In Berlin und Brandenburg nach *P. notata* die zweithäufigste Art der Ordnung.

Raphidia ophiopsis LINNAEUS, 1758

M.: 14m, 45f, 3? (Coll. MNB, DEI, FU, BU, GE, RÖ, SA, ST)

B.: Larven zumindest vorwiegend kortikal und in Mitteleuropa ausschließlich an Pinus. Imagines vor allem in der Baumschicht in wärmebegünstigten Kiefernwäldern. In Berlin zahlreiche Nachweise in 10 und 15 m Höhe an Kiefernstämmen. Von KLIMA einmal in Berlin am Licht gefangen (mündl. Mitt.).

F.: V-VII

V.: In vier Unterarten in Nord-, Mittel- und Südosteuropa weit verbreitet, nördlich bis Nordskandinavien. In Berlin und Brandenburg nicht selten, dritthäufigste Art der Ordnung.

***Puncha ratzeburgi* (BRAUER, 1876)**

M.: 1m (Coll. FU)

B.: Larven kortikal, mit starker Präferenz von Nadelhölzern. Imagines in der Baumschicht von Koniferen, bevorzugt in trockenwarmen Kiefern- und Fichtenwäldern.

F.: V-VII

V.: Im südlichen Mitteleuropa häufig, darüber hinaus nur vereinzelte Nachweise. Nördlichstes (isoliertes) Vorkommen bei Hamburg. In der Mark Brandenburg äußerst selten, bisher nur ein Individuum aus Berlin bekannt geworden. Das Exemplar ist beschriftet mit „Berlin 5.60“. Der Sammler ist nicht angegeben. Es ist nicht restlos auszuschließen, daß bei diesem Exemplar eine Vertauschung der Fundortetikette vorliegt. Nach einer mündlichen Mitteilung von BEUTLER ist diese Spezies sowohl in dessen Privatsammlung als auch in der Sammlung des ehemaligen Biologischen Museums in Beeskow nicht vorhanden.

***Venustoraphidia nigricollis* (ALBARDA, 1891)**

M.: 8f (Coll. GE, SA, ST)

B.: Larven kortikal an Laub- und Nadelhölzern. In Mitteleuropa vor allem an Obstbäumen, in Berlin auch aus *Alnus* gezüchtet. Imagines in der Kraut-, Strauch- und Baumschicht in wärmebegünstigten Biotopen. Typische Lebensräume sind naturnahe Obstbaumbestände und Parks sowie lichte Eichenwälder. In Berlin Imagines auch an *Pinus* in einem Kiefern-Eichen-Mischwald (Grunewald) nachgewiesen.

F.: V-VII

V.: Zerstreut in Mittel- und Südeuropa, nördlichste Vorkommen bei Berlin. In der Mark sehr vereinzelt, bisher nur aus Berlin von wenigen Fundorten bekannt.

Familie Inocelliidae

***Inocellia crassicornis* (SCHUMMEL, 1832)**

M.: 2m, 5f (Coll. MNB, DEI, GE, SA)

B.: Larven kortikal an Nadelhölzern, mit ausgeprägter Präferenz für *Pinus*. Imagines vorwiegend in der Baumschicht von lichten Kiefernwäldern. Trockenwarme Biotope werden bevorzugt.

F.: V-VI

V.: Zerstreut in Mitteleuropa, vereinzelt in Nord- und Osteuropa. In Berlin und Brandenburg sehr selten, nur von fünf Fundorten gemeldet.

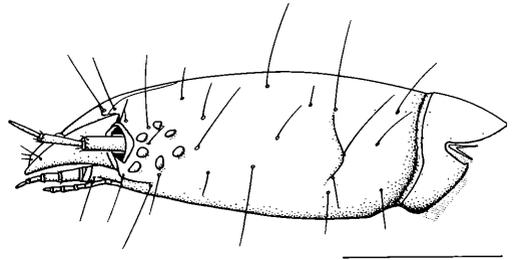
4. Ökologie

Während im Mittelmeerraum viele Raphidiopteren ihre Larvalperiode im Boden verbringen, trifft dies in Mitteleuropa nur auf *D. flavipes* zu. Die Arten mit terrikolen Larven leben als Imagines bevorzugt in der Strauchschicht und bilden oftmals große Populationsdichten aus. Dagegen findet man die Larven der meisten heimischen Arten auf bzw. unter Rinde (epi- bzw. subkortikal). Die Imagines halten sich oft in der Kronenregion der Bäume auf und erscheinen uns deshalb, aufgrund der schweren Nachweisbarkeit, als selten. Bei Untersuchungen im Berliner Grunewald wurden Eklektorfallen an Ästen und Stämmen von *Pinus sylvestris* in verschiedenen Höhen angebracht. Die Art *R. ophiopsis* war beispielsweise mit 26 Exemplaren in den Fallen vertreten, davon nur ein Exemplar in einer Höhe von 1,5 m, dagegen sechs Individuen in 10 m Höhe und sogar zwölf Tiere in 15 m Höhe. Diese Art scheint den Kronenbereich der Bäume zu bevorzugen. Auch zu der nahe verwandten Ordnung Neuroptera (Netzflügler s.str.) zählen einige Spezies, die vorwiegend in Baumkronen anzutreffen sind (SAURE & KIELHORN 1993).

Von neun einheimischen Arten der Kamelhalsfliegen besitzen vier im Larvenstadium eine ausgeprägte Präferenz für Nadelhölzer, nämlich *P. notata*, *R. ophiopsis*, *P. ratzeburgi* und *I. crassicornis*. Vier weitere Arten sind weitgehend an Laubhölzer gebunden, und zwar *P. major*, *S. confinis*, *X. xanthostigma* sowie *V. nigricollis*. *D. flavipes* ist in ihrem Gesamtverbreitungsgebiet gleichermaßen an Laub- und Nadelbäumen anzutreffen. Warum oftmals bestimmte Gehölze als Substrat bevorzugt werden, ist gerade bei den räuberischen und sehr polyphagen Kamelhalsfliegen nur schwer zu erklären. Neben mikroklimatischen Parametern kann die Struktur der Borke oder Duftstoffe der Pflanze eine Rolle spielen (OHM 1973). Die vier laubholzbewohnenden Arten sind als Larven und Imagines oft in Obstbaumbeständen (*Malus*, *Pyrus*) anzutreffen. Es wird angenommen, daß sie primär an *Quercus* gebunden waren. Vermutlich sind sie parallel zur anthropogenen Veränderung der Landschaft auch verstärkt in Kulturbiozöosen eingewandert (H. ASPÖCK, RAUSCH & U. ASPÖCK 1974). Ein Teil des überprüften Materials wurde aus eingetragenen Holz gezüchtet (Tab. 1). Die euryöken Spezies *P. notata* und *X. xanthostigma* zeigen zwar eine Bevorzugung von Nadel- bzw. Laubholz, können sich aber an beiden Gehölztypen entwickeln. Dagegen findet man die Larven von *P. major*, *S. confinis* und *V. nigricollis* zumindest in Mitteleuropa fast ausschließlich an Laubgehölzen, wie auch die Zuchtergebnisse zeigen.

Tab. 1: Züchtergebnisse von einigen Raphidiopteren-Spezies.

Spezies	gezüchtet aus:
<i>P. notata</i>	Quercus, Ulmus, Pinus
<i>X. xanthostigma</i>	Alnus, Pinus
<i>P. major</i>	Quercus
<i>S. confinis</i>	Populus
<i>V. nigricollis</i>	Alnus

Abb. 1: Kopf der Larve (letztes Larvenstadium) von *Phaeostigma notata* (F.) in Lateralansicht. Man beachte die kräftigen Beißmandibeln, die sieben Punktaugen (Stemmata) sowie die langen Tasthaare, die zur Orientierung unter der Borke dienen (Zeichnung: C. SAURE, 1988).

Auch in bezug auf die klimatischen Ansprüche unterscheiden sich die Arten markant (Tab. 2). *P. notata* und *X. xanthostigma* weisen die niedrigsten Ansprüche an Wärme und Trockenheit auf. Diese zwei Arten sind auch mit Abstand in Berlin und Brandenburg die häufigsten. Drei Viertel der überprüften Individuen (304 von 412) gehören diesen Arten an. Klimatisch sehr anspruchsvoll sind neben *D. flavipes* die zwei Laubholzbewohner *S. confinis* und *V. nigricollis*. Diese Arten sind in der Mark Brandenburg sehr selten. Warum allerdings *P. major* so selten nachgewiesen wird, obwohl diese Spezies vergleichsweise geringe Ansprüche an Wärme und Trockenheit stellt und bei H. ASPÖCK, U. ASPÖCK & RAUSCH (1991) sogar als euryök eingestuft wird, ist unverständlich.

Tab. 2: Die Ansprüche der Kamelhalsfliegen an Wärme und Trockenheit (nach H. ASPÖCK, RAUSCH & U. ASPÖCK 1974). Es bedeutet: + = gering; ++ = ausgeprägt; +++ = sehr ausgeprägt.

Spezies	Ansprüche an	
	Wärme	Trockenheit
<i>P. notata</i>	+	+
<i>X. xanthostigma</i>	+	+
<i>P. major</i>	++	+
<i>P. ratzeburgi</i>	++	++
<i>R. ophiopsis</i>	++	++
<i>I. crassicornis</i>	++	++
<i>S. confinis</i>	+++	+
<i>D. flavipes</i>	++	+++
<i>V. nigricollis</i>	+++	++

Nach H. ASPÖCK, U. ASPÖCK & RAUSCH (1991) bewohnen Raphidiopteren nur kleine Areale, in denen in der Regel nur ein oder zwei Arten vergesellschaftet sind. Selten trifft man Biozönosen mit mehr als sechs Spezies an. Tab. 3 gibt einen Überblick zur Situation in den vergleichsweise gut untersuchten Forsten im westlichen Stadtteil Berlins. Der Grunewald und der Spandauer Forst weisen mit jeweils sechs Spezies die höchsten Artenzahlen auf. Betrachtet man die Artenzusammensetzung der einzelnen Forsten, dann können zusätz-

lich zu den bei H. ASPÖCK, U. ASPÖCK & RAUSCH (1991) genannten syntopen Vorkommen weitere Vergesellschaftungen angegeben werden. So treten in demselben Biotop folgende Artenpaare auf: *I. crassicornis* und *V. nigricollis*, *I. crassicornis* und *P. major*, *S. confinis* und *R. ophiopsis* sowie *S. confinis* und *I. crassicornis*. Alle vier Paare setzen sich jeweils aus einer Spezies mit Nadelholzpräferenz und einer mit Laubholzpräferenz zusammen. Dieses Ergebnis war zu erwarten, da die untersuchten Forsten Kiefern-Eichen-Mischbestände darstellen.

Die Sammlung des Deutschen Entomologischen Institutes (Eberswalde) beinhaltet 45 Tiere aus Malaisiefallen. Die Fallen wurden in der Nähe von Waldrändern an mehreren Standorten im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin betrieben. Die hohe Individuenzahl überrascht insofern, da Raphidiopteren allgemein als wenig fluggewandt gelten. Nach H. ASPÖCK, U. ASPÖCK & RAUSCH (1991) fliegen Raphidiopteren niemals freiwillig über größere Entfernungen, etwa über eine Wiese. Neben jeweils einem Individuum von *R. ophiopsis* und *S. confinis* gehören die anderen Malaisiefallenfänge den zwei häufigsten Arten an, nämlich *P. notata* (23 Exemplare) und *X. xanthostigma* (20 Exemplare). Der Großteil der *P. notata*-Individuen stammen von einem Trockenhang, der auf zwei Seiten von Kiefernforsten begrenzt ist. Die meisten Exemplare der Art *X. xanthostigma* wurden dagegen auf der Grenzlinie zwischen einem mit Laubholz durchsetzten Kiefernforst und einer Ackerbrache nachgewiesen. Bemerkenswert ist das Geschlechterverhältnis der Malaisiefallenausbeute. Von 45 Tieren sind 27 (60%) männlichen und nur 14 (31%) weiblichen Geschlechts. Vier Individuen (9%) mit ab-

gebrochenem Abdomen konnten nicht zugeordnet werden. Die Ausbeute der Malaisefallen enthält also doppelt so viel Männchen wie Weibchen. Dagegen ist das Geschlechterverhältnis bei der Betrachtung des gesamten Berlin-Brandenburger Materials ausgeglichen. Wie bei anderen Insektengruppen scheinen auch bei Kamelhalsfliegen die Männchen agiler und flugaktiver als die Weibchen zu sein. Die Ursache dafür ist vermutlich in der aktiven Suche der Männchen nach kopulationsbereiten Weibchen begründet.

5. Zoogeographie

Am Beispiel der Kamelhalsfliegen läßt sich sehr gut die Wiederbesiedlung Mitteleuropas im Anschluß an die letzte Eiszeit vor ca. 10 000 Jahren aufzeigen. Diese erfolgte im wesentlichen aus zwei Richtungen. Von Osten her wanderten sibirische Faunenelemente nach Mitteleuropa ein. Dazu gehören die Arten *R. ophiopsis* (und zwar in der Unterart *ophiopsis*), *X. xanthostigma* und *I. crassicornis*. Weitaus mehr Arten überdauerten die Eiszeit jedoch in verschiedenen Refugien des Mittelmeerraumes. Davon gelang es nur wenigen expansiven Elementen, ihr Areal nach der Eiszeit bis nach Mitteleuropa auszudehnen. Gemäß ihrer geographischen Herkunft von einer der südeuropäischen Halbinseln unterscheidet man balkanopontomediterrane (Balkan-Halbinsel und Anatolien), adriatomediterrane (Apenninen-Halbinsel) und atlantomediterrane (Iberische Halbinsel) Faunenelemente. *D. flavipes* und *P. major* sind balkanopontomediterran, *S. confinis* adriatomediterran, *V. nigricollis* adriato-balkanopontomediterran und *A. maculicollis* atlantomediterran. Die mediterranen Zentren sind auch heute noch streng getrennt. So gibt es beispielsweise keine Kamelhalsfliegen-Spezies, die sowohl auf der Iberischen Halbinsel als auch auf der Balkan-Halbinsel vorkommt.

Tab. 3: Vergesellschaftungen am Beispiel der Westberliner Forsten.

	<i>notata</i>	<i>xanthostigma</i>	<i>ophiopsis</i>	<i>confinis</i>	<i>major</i>	<i>crassicornis</i>	<i>nigricollis</i>
Forst Spandau	x						
Forst Grunewald	x						
Jungfernheide	x						
Gatower Heide	x						
Forst Tegel	x						
Forst Düppel							

Einige wenige Spezies sind postglazial weder von Asien noch aus dem mediterranen Raum eingewandert, sondern haben die letzte Eiszeit in geeigneten, eisfreien Refugien in Mitteleuropa überdauert. Zu diesen sogenannten extramediterran-europäischen Faunenelemen-

ten zählen wir die Arten *P. notata* und *P. ratzeburgi*. Weitere Angaben zur interessanten Biogeographie der Kamelhalsfliegen können H. ASPÖCK, U. ASPÖCK & RAUSCH (1977); H. ASPÖCK, U. ASPÖCK & HÖLZEL (1980) sowie H. ASPÖCK, U. ASPÖCK & RAUSCH (1991) entnommen werden.

6. Gefährdung, Arten- und Biotopschutz

Als charakteristische Bewohner gehölzdominierter Lebensräume sind Kamelhalsfliegen in Mitteleuropa im allgemeinen weniger stark gefährdet als Insekten der offenen Landschaft. Zudem erscheinen die Spezies aufgrund der versteckten Lebensweise der Larven und der Imagines, der ausgeprägten Standorttreue sowie der kurzen Flugzeiten sicherlich seltener, als sie tatsächlich sind. Die Imagines der einheimischen Arten besiedeln gern oder sogar bevorzugt die Kronenregion der Bäume und sind deshalb nur schwer zu dokumentieren. Dennoch sind die meisten Arten in Berlin und Brandenburg als selten anzusehen. Die Berücksichtigung der jüngsten Fundmeldungen und neuer ökologischer Erkenntnisse lassen eine Überarbeitung der Roten Liste notwendig erscheinen. In Tab. 4 werden die Roten Listen Berlins (SAURE & GERSTBERGER 1991) und der ehemaligen BRD (OHM 1984) angeführt. In einer weiteren Rubrik wird die gegenwärtige Gefährdungssituation in Berlin und Brandenburg dargestellt.

Tab. 4: Gefährdungssituation der heimischen Kamelhalsfliegen nach SAURE & GERSTBERGER (1991) für Berlin, nach OHM (1984) für die ehemalige BRD sowie eine gemeinsame Neueinstufung für Berlin und Brandenburg. Es bedeuten: 0 = ausgestorben oder verschollen; 1 = vom Aussterben bedroht; 2 = stark gefährdet; 3 = gefährdet; P = potentiell gefährdet wegen Seltenheit.

Spezies	Gefährdung in		
	Berlin	chem. BRD	Bln. + Brbg. Neueinstufung
<i>P. notata</i>			
<i>R. ophiopsis</i>		3	
<i>P. ratzeburgi</i>	1		P
<i>I. crassicornis</i>	2		P
<i>D. flavipes</i>	0		P
<i>X. xanthostigma</i>			
<i>P. major</i>	2	3	3
<i>S. confinis</i>	2	2	2
<i>V. nigricollis</i>	3	2	2

Für die nadelholzpräferierenden Arten ist im Untersuchungsgebiet keine offensichtliche Gefährdungsursache erkennbar. Sie finden in den ausgedehnten trockenen Kiefernforsten und Eichen-Kiefern-Mischwäldern der Mark im allgemeinen gute Existenzbedingungen

vor. Dennoch sind zwei Arten extrem selten und werden als potentiell gefährdet eingestuft. Eine davon (*P. ratzeburgi*) erreicht in Brandenburg ihre nördliche Verbreitungsgrenze und ist aufgrund geographischer Restriktion sehr selten. Die Seltenheit von *I. crassicornis* ist dagegen nicht offensichtlich. Diese Art stellt ähnliche Ansprüche an den Lebensraum wie *R. ophiopsis*, ist aber ungleich seltener. Als potentiell gefährdet wird auch *D. flavipes* eingestuft, ebenfalls eine äußerst seltene Art, die im Großraum Berlin ihre nördliche Verbreitungsgrenze erreicht.

Unter den Arten mit Laubholzpräferenz ist mit *X. xanthostigma* eine euryöke, vergleichsweise häufige und in Berlin und Brandenburg nicht gefährdete Art vertreten. Die restlichen Spezies sind dagegen als gefährdet (*P. major*) oder sogar als stark gefährdet (*V. nigricollis*, *S. confinis*) einzustufen. Sie leben vorzugsweise in lichten, trockenwarmen Eichenwäldern und in alten Obstbaumbeständen. *S. confinis* und *V. nigricollis* sind in Berlin auch in größeren, naturnahen Parkanlagen mit altem Gehölzbestand zu finden.

Ein effektiver Schutz der Kamelhalsfliegen kann nur durch den Erhalt und die Optimierung ihrer Lebensräume erfolgen. Die Entwicklung von ausgedehnten, reich strukturierten Mischwäldern, die sich aus floren- und standortgerechten Gehölzarten zusammensetzen, sollte dabei als Leitbild dienen. Florenfremde Bäume und Sträucher wie beispielsweise Roteiche, Robinie, Douglasie oder Späte Traubenkirsche sind zurückzudrängen. Auch der Erhalt alter Streuobstwiesen ist für die Raphidiopterenfauna von großer Bedeutung. Weitere Anregungen zum Schutz von Holzbiotopen können MÖLLER (1991, 1993) entnommen werden.

7. Zusammenfassung

In Berlin und Brandenburg kommen neun Arten der Ordnung Raphidioptera vor. Weitere Arten sind nicht zu erwarten. 217 Individuen in acht Arten werden für Berlin dokumentiert. *D. flavipes* als neunte Art wird zwar in der Literatur für Berlin gemeldet, das Material konnte aber nicht überprüft werden. Aus Brandenburg werden 195 Individuen in sieben Arten gemeldet. Der Nachweis der Spezies *P. ratzeburgi* und *V. nigricollis* steht demnach für Brandenburg noch aus.

Kamelhalsfliegen besiedeln gern oder sogar bevorzugt die Region der Baumkronen. *R. ophiopsis* wurde beispielsweise in vergleichsweise hohen Abundanzen in Eklektorfallen in Kiefernkronen in 10 bzw. 15 m Höhe nachgewiesen. Neben dieser Art besitzen drei weitere Spezies (*P. notata*, *P. ratzeburgi*, *I. crassicornis*) eine Präferenz für Koniferen. Vier Arten entwickeln sich vorwiegend (*X. xanthostigma*) oder im Untersuchungs-

gebiet ausschließlich an Laubholz (*P. major*, *S. confinis*, *V. nigricollis*), wie auch Zuchtergebnisse bestätigen konnten.

Einige Berliner Forsten zeichnen sich durch reiche Raphidiopteren-Zönosen mit bis zu sechs Arten aus. Bemerkenswert sind die Vergesellschaftungen von *I. crassicornis* mit *V. nigricollis*, *I. crassicornis* mit *P. major*, *S. confinis* mit *R. ophiopsis* sowie von *S. confinis* mit *I. crassicornis*. Alle vier Artenpaare setzen sich jeweils aus einer Spezies mit Nadelholzpräferenz und einer mit Laubholzpräferenz zusammen.

Die Auswertung von Malaisefallen erbrachte mit 45 Individuen eine vergleichsweise hohe Artenzahl. Das überrascht insofern, weil Kamelhalsfliegen als wenig flugaktiv gelten. Die Fallen enthielten doppelt so viele männliche als weibliche Tiere, vielleicht wegen der höheren Agilität der Männchen bei der Suche nach kopolationsbereiten Weibchen.

Zwei Drittel der Berlin-Brandenburger Spezies sind im Bestand gefährdet oder aufgrund ihrer geographischen Restriktion potentiell gefährdet. Damit stellt sich die Gefährdungssituation als kaum zufriedenstellend dar. Zum Schutz und zur Förderung der heimischen Raphidiopteren sind in erster Linie naturnahe und reich strukturierte Mischwälder, Streuobstwiesen und Parks mit altem Baumbestand zu erhalten und zu entwickeln.

Literatur

- ASPÖCK, H. (1991): Grundlagen des möglichen Einsatzes von Raphidiopteren in der biologischen Schädlingsbekämpfung. Verh. XII. Int. Sympos. Entomofaun. Mitteleuropa 1988 Kiev: 26-33.
- ASPÖCK, H. & U. ASPÖCK (1971): Raphidioptera (Kamelhalsfliegen). - Handb. Zool. 4 (2), 25: 1-50; Berlin (Walter de Gruyter).
- ASPÖCK, H., ASPÖCK, U. & H. HÖLZEL (1980): Die Neuropteren Europas. Eine zusammenfassende Darstellung der Systematik, Ökologie und Chorologie der Neuropteroidea (Megaloptera, Raphidioptera, Planipennia) Europas. 2 Bde.: 495 S.; 355 S. Krefeld (Goecke & Evers).
- ASPÖCK, H., ASPÖCK, U. & H. RAUSCH (1977): Polyzentrische Ausbreitung eines sibirisch-mediterranen Faunenelementes am Beispiel der polytypischen Kamelhalsfliege *Raphidia ophiopsis* L. (Neuroptera, Raphidioptera, Raphidiidae). - Z. ArbGem. Öst. Ent. 28: 89-105.
- ASPÖCK, H., ASPÖCK, U. & H. RAUSCH (1991): Die Raphidiopteren der Erde. Eine monographische Darstellung der Systematik, Taxonomie, Biologie, Ökologie und Chorologie der rezenten Raphidiopteren der Erde, mit einer zusammenfassenden Übersicht der fossilen Raphidiopteren (Insecta: Neuropteroidea). 2 Bde.: 730 S.; 550 S. - Krefeld (Goecke & Evers).
- ASPÖCK, H., RAUSCH, H. & U. ASPÖCK (1974): Untersuchungen über die Ökologie der Raphidiopteren Mitteleuropas (Insecta, Neuropteroidea). - Z. angew. Ent. 76: 1-30.
- ASPÖCK, H. & H. HÖLZEL (1996): The Neuropteroidea of North Africa, Mediterranean Asia and of Europe: a comparative review (Insecta). - In: CANARD, M., ASPÖCK, H. & M. W. MANSELL (eds.): Pure and Applied Research in Neuropterology. Proc. 5th Int. Symp. Neuropterol. Cairo Egypt. 1994 (im Druck).
- ASPÖCK, U., ASPÖCK, H. & H. RAUSCH (1994): Die Kopolation der Raphidiopteren: Eine zusammenfassende Übersicht des gegenwärtigen Wissensstandes (Insecta: Neuropteroidea). - Mitt. dtsh. Ges. allg. angew. Ent. 9: 393-402.

- EGLIN, W. (1939): Zur Biologie und Morphologie der Raphidien und Myrmeleoniden (Neuropteroida) von Basel und Umgebung. Verh. naturforsch. Ges. Basel 50: 163-220.
- KÄSTNER, A. (1934): Zur Lebensweise der Kamelhalsfliegen (Raphidiina). - Zool. Anz. 108: 1-11.
- KLEINSTEUBER, E. (1974): Verzeichnis der im Gebiet der Deutschen Demokratischen Republik bisher festgestellten Neuropteren (Neuropteroida: Megaloptera, Raphidioptera et Planipennia). Ent. Nachr. 18: 145-153.
- METZGER, R. (1960a): Habitat und Verbreitung der Kamelhalsfliegen (Neuroptera, Raphidiidae) in den Waldbeständen östlich und westlich von Berlin. - Wiss. Z. päd. Hochsch. Potsdam, Math.-naturw. Reihe 5: 199-205.
- METZGER, R. (1960b): Die Kamelhalsfliegen (Neuroptera, Raphidiidae). - Neue Brehm Bücherei, 47 S.; Wittenberg (Ziemsen).
- METZGER, R. (1966): Zur Biologie und Verbreitung der Kamelhalsfliegen (Raphidiidae) und ihrer Larven in Waldbeständen der Mark Brandenburg. - Beitr. Tierwelt der Mark 3: 33-42.
- MÖLLER, G. (1991): Warum und wie sollen Holzbiotope geschützt werden? - In: AUHAGEN, A., R. PLATEN & H. SUKOPP (Hrsg.): Rote Listen der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Berlin. Landschaftsentwicklung & Umweltforsch. S 6: 421-437.
- MÖLLER, G. (1993): Alt- und Totholz in Land- und Forstwirtschaft - Ökologie, Gefährdungssituation, Schutzmaßnahmen. Mitt. NNA 4(5): 30-47.
- OHM, P. (1973): Durch die Forstwirtschaft ermöglichte Vergrößerung der Verbreitungsareale nadelholzbewohnender Netzflügler (Neuroptera, Planipennia). - Faun.-Ökol. Mitt. 4: 299-304.
- OHM, P. (1984): Rote Liste der Netzflügler (Neuroptera). S. 73-75. - In: BLAB, J., E. NOWAK, W. TRAUTMANN & H. SUKOPP (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. Naturschutz aktuell 1, 4. Aufl., 270 S.; Greven (Kilda).
- RAUSCH, H. & H. ASPÖCK (1993): *Phaeostigma holzingeri* n.sp. - eine neue Kamelhalsfliege aus Ipiros (Griechenland) (Neuropteroida: Raphidioptera: Raphidiidae). - Z. ArbGem. Öst. Ent. 45: 19-26.
- SAURE, C. & M. GERSTBERGER (1991): Standardliste und Rote Liste der Neuropteroidea (Netzflügler s.l.) von Berlin. - In: AUHAGEN, A., R. PLATEN & H. SUKOPP (Hrsg.): Rote Listen der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Berlin. Landschaftsentwicklung & Umweltforsch. S 6: 237-241.
- SAURE, C. & K.-H. KIELHORN (1993): Netzflügler als Bewohner der Kronenregion von Eiche und Kiefer (Neuroptera: Coniopterygidae, Hemerobiidae, Chrysopidae). - Faun.-Ökol. Mitt. 6 (9/10): 391-402.
- SCHIRMER, C. (1912): Weitere Beiträge zur Kenntnis der Insekten der Mark Brandenburg. Neuroptera genuina. Gruppe II: Planipennia. - Archiv f. Naturgeschichte 78 A (9): 137-140.
- WANACH, B. (1915): Die Neuropterenfauna Potsdams. - Dt. Ent. Z. 1915: 323-325.
- WICHMANN, H.E. (1957): Untersuchungen an *Ips typographus* L. und seiner Umwelt. - Z. angew. Ent. 40: 433-440.
- ZABEL, J. (1941): Die Kamelhals-Fliege. Beiträge zur Biologie der *Raphidia ophiopsis*. - Natur & Volk 71: 187-196.

Dipl.-Biol. Christoph Saure
 Institut für Zoologie
 Freie Universität Berlin
 Königin-Luise-Straße 1-3
 D-14195 Berlin

BUCHBESPRECHUNGEN

Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landesentwicklung/Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie (Hrsgb): Besonders geschützte Biotope in Sachsen. - 86 Seiten, 101 Abbildungen nach Farbfotos. Dresden/Radebeul o. J. (1994). Zu beziehen vom Sächsischen Staatsministerium für Umwelt und Landesentwicklung, Referat Öffentlichkeitsarbeit, Ostra-Allee 23, D-01067 Dresden.

Diese Broschüre soll die Öffentlichkeit über den Paragraphen 26 des Sächsischen Naturschutzgesetzes informieren, mit dem der Schutz bestimmter Biotope im Freistaat Sachsen geregelt worden ist. Diese besonders geschützten Biotope werden in Wort und Bild vorgestellt. Nach den Intentionen der Herausgeber möchte die Publikation zum Verständnis, zum Erkennen und zum Schutz der Biotope beitragen. Ihr ist eine weite Verbreitung auch unter den Entomologen zu wünschen.

Im Anschluß an den eingangs faksimiliert abgedruckten Gesetzestext des § 26 SächsNatSchG werden 28 Biotoptypen einzeln dargestellt, zum Beispiel Moore, Sümpfe, Röhrichte, seggen- und binsenreiche Naßwiesen usw. Jeder Biotoptyp wird kurz beschrieben, die kennzeichnenden Pflanzenarten werden aufgeführt. Unter der Überschrift „Vorkommen/Verbreitung“ finden sich summarische Angaben über den jeweiligen Biotoptyp in Sachsen. Ferner werden die Gefährdung charakterisiert und Schutzmaßnahmen empfohlen. Mit eindrucksvollen farbigen Abbildungen wird dem Leser auch optisch ein Bild von der Physiognomie der in Sachsen besonders geschützten Biotope sowie von jeweils dafür typischen Pflanzen- und Tierarten vermittelt.

Die kleine Schrift legt Zeugnis ab von der Schönheit und der Vielgestaltigkeit der Landschaft im Freistaat Sachsen. Der Broschüre ist eine Beachtung durch alle am Biotopschutz Beteiligten zu wünschen.

W. Heinicke

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Entomologische Nachrichten und Berichte](#)

Jahr/Year: 1996/1997

Band/Volume: [40](#)

Autor(en)/Author(s): Saure Christoph

Artikel/Article: [Die Kamelhalsfliegen \(Raphidioptera\) der Mark - Beitrag zur Tierwelt von Brandenburg und Berlin. 75-82](#)