©Ges. deutschspr. Odonatologen e.V.; download www.libellula.org/libellula/ und www.zobodat.at

Libellula 18 (1/2): 79-87 1999

Jagderfolg und Jagdtaktik bei *Sympetrum striolatum* (Charpentier) (Anisoptera: Libellulidae)

Hans Oehme

eingegangen: 9. November 1998

Summary

Foraging success and hunting tactics in Sympetrum striolatum (Charpentier) (Anisoptera: Libellulidae) – Flight activities starting from several perches around a small artificial pond and foraging success of an individually recognizable male *S. striolatum* were observed during 14 days between 8-VIII and 5-IX-1998. The results are discussed in comparison with other libellulid species. Remarkable deviations of hunting behaviour from widespread views are ascertained and discussed.

Zusammenfassung

Die Ansitzflüge eines individuell erkennbaren Männchens von *Sympetrum striolatum* wurden an einem kleinen Gartenteich vom 8. August bis zum 5. September 1998 registriert und ausgewertet. Flugaktivitäten und Jagderfolgsraten wurden an 14 Beobachtungstagen bestimmt und mit Befunden an zwei anderen Libelluliden verglichen. Die Jagdtaktik des Tieres wird beschrieben. Abweichungen von gängigen Auffassungen über das Beuteerwerbsverhalten von Anisopteren werden diskutiert.

Einleitung

An einem neu angelegten kleinen Gartenteich von ca. 1 m^3 Wasserinhalt fanden sich im August 1998 *Sympetrum striolatum, S. danae und S. sanguineum* ein. Die beiden zuerst genannten Arten schritten mehrfach zur Eiablage, die dritte war nur an einem Tag durch ein Exemplar vertreten. Ein Männchen von *S. striolatum* war an einer Färbungsbesonderheit individuell erkennbar. Sein Verhalten wurde an 14 Tagen registriert. Die Auswertung der Beobachtungen des Nahrungserwerbs wird hier vorgestellt.

Prof. Dr. Hans Oehme, Marzahner Chaussee 161, D-12681 Berlin

©Ges. deutschspr. Odonatologen e.V.; download www.libellula.org/libellula/ und www.zobodat.at

Beobachtungsgebiet und Methode

Der Teich liegt auf der Westseite eines viergeschossigen Wohnhauses im Siedlungsgebiet Friedrichsfelde-Ost im Stadtbezirk Berlin-Marzahn. Er ist 2 m lang, 1 m breit, von annähernd rechteckiger Form. Seine Länge ist von SW nach NE ausgerichtet, seine Mitte ist 11,5 m vom Haus entfernt. Er liegt in einer Wiese, die im Westen und Norden an den Grundstücksgrenzen, 2 bis 3,5 m von der Teichmitte entfernt, von einem Staudenbeet abgeschlossen wird. Die kontrollierte Fläche betrug rund 55 m^2. Das Männchen bezog 4 verschiedene Ansitzwarten, von denen aus es zu kurzen Flügen startete und sofort wieder zurückkehrte. Die Ansitze sind wie folgt numeriert. (1): 60 cm hoher Stock von 2 cm Durchmesser, 1,2 m nördlich der Teichmitte; (2): 30 cm hoher Stab von 5 mm Durchmesser, 3,2 m nordwestlich der Teichmitte; (3): Fruchtstand von *Cyperus alternifolius*, 50 cm hoch, am Teichrand 0,8 m nördlich der Teichmitte; (4): dem Teich zugewandter Rand eines Pflanzkübels, 30 cm hoch, 4,2 m nordöstlich der Teichmitte. Beobachtet wurde von einem Punkt 5 m östlich der Teichmitte. Dort stand ein Spektiv (Zeiss, Asiola) mit 32-facher Vergrößerung zur Kontrolle der Ansitze (1) bis (3) und eine als Spektiv benutzte Kleinbildkamera Praktica VLC 3 mit Klarfeldsucher und 360 mm-Teleobjektiv zur Kontrolle der Warte (4).

An den Tagen mit Flugaktivitäten eines individuell erkennbaren Männchens (s.u.) von *Sympetrum striolatum* wurden die Höchsttemperaturen mit einem Maximum-Minimum-Thermometer 1 m über dem Erdboden registriert. Mit einem Handanemometer wurde mehrfach, aber nicht zu genau vergleichbaren Zeiten, die Windgeschwindigkeiten gemessen und der höchste Wert, auf 0,5 m/s gerundet, jeweils als kennzeichnend angesehen.

Vom Beobachtungspunkt aus wurde die kontrollierte Fläche mit dem Fernglas (Zeiss, 8 x 30) überwacht. Auftauchende Libellen und ihre Aktivitäten wurden registriert. Die Ansitzflüge des individuell erkennbaren Männchens wurden nach folgenden Gesichtspunkten festgehalten. Erster Anflug zur Sitzwarte: Zeit zur vollen Minute ab- oder aufgerundet; Ende des Aufenthalts dann, wenn das Tier länger als 30 s fernblieb, zur vollen Minute ab- oder aufgerundet; soweit möglich, Verfolgung eines Starts und des anschließenden Fluges bis zur Rückkehr mit dem Fernglas; nach Rückkehr Beobachtung durch das Spektiv, wobei ein Jagderfolg an den Kaubewegungen der Mundwerkzeuge eindeutig erkennbar war. Zum Größenvergleich der Beutetiere diente die Kopfbreite der Libelle von Augenrand zu Augenrand, die bei *S. striolatum* nach der Abbildung bei ASKEW (1988) reichlich 6 mm beträgt.

©Ges. deutschspr. Odonatologen e.V.; download www.libellula.org/libellula/ und www.zobodat.at

Normalerweise sind beim ausgefärbten Männchen von *S. striolatum* die Mesepimera ebenso wie die Metepimera gleichmäßig hellgelblich gefärbt. Bei diesem Exemplar befand sich auf dem linken Mesepimeron am dorsalen Ende ein dunkler Fleck, der sich in einen schmalen Strich fortsetzte, welcher sich in der Mitte ventrad bis etwa in Höhe des Unterrandes des Mesepisternums hinzog. Im Spektiv war diese Färbungsabweichung immer eindeutig zu sehen.

Ergebnisse

Anwesenheit und Aktivitäten des Männchens

Um 9:30 Uhr wich der Hausschatten von der Teichwiese. Vor 10:00 Uhr waren im beschriebenen Gebiet keine Libellen zu sehen. Die meisten Ansitzflüge fielen in die Mittagszeit. Die Zeitangaben sind MEZ, bezogen auf 15°E. Vom 08.08. bis 20.08.1998 herrschte Sommerwetter. Die Höchsttemperaturen lagen zwischen 24°C am 19.08. und 28°C am 10. und 11.08. Zwischen 12.08. und 15.08. tauchten Libellen nur vereinzelt auf. Das Männchen verpaarte sich am 14.08. auf Warte (1), verschwand aber alsbald wieder, ohne am Teich zu jagen. Das Intervall zwischen 20. und 31.08. war eine Schlechtwetterperiode, in der die Tagestemperaturen kaum über 15°C anstiegen. Danach lagen die Höchstwerte deutlich niedriger (20 - 22°C) als in den ersten beiden Augustdekaden. Die Ansitzaktivitäten waren ähnlich wie in der wärmeren Periode. Ab 06.09. blieben die Temperaturen bei wechselhaftem Wetter etwa auf diesem Niveau. Libellen tauchten nur noch sporadisch auf. Das in Rede stehende Männchen konnte nach dem 05.09. nicht mehr nachgewiesen werden. Völlig windstill war es in der gesamten Beobachtungszeit nicht. Die Windgeschwindigkeiten lagen zwischen 1 und 2,5 m/s, erreichten vom 18. bis 20.08. in Böen jedoch 4 m/s.

Das individuell erkennbare Männchen war territorial, verpaarte sich viermal im Beobachtungsgebiet mit anschließender Eiablage der Tandems im Teich und vertrieb gleichgeschlechtliche Artgenossen. Dabei kam es zu heftigen Luftkämpfen, bei denen die Kontrahenten auf- und abwirbelten. Am 18.08. zog sich der Revierverteidiger dabei eine Beschädigung am rechten Vorderflügel zu, die seine individuelle Erkennbarkeit zusätzlich sicherte. Seine Flugfähigkeit hatte dem Anschein nach nicht gelitten. Mehrfach begann das Männchen, bevor es einen Ansitz bezog, seinen Aufenthalt mit einem "Inspektionsflug" im Standschweben mit kurzen Schwenks 20 bis 50 cm über dem Teich. Die Dauer des Aufenthalts am Teich lag zwischen 3

©Ges. deutschspr. Odonatologen e.V.; download www.libellula.org/libellula/ und www.zobodat.at

und 37 Minuten. Bei der Fernglasbeobachtung entstand einige Male der Eindruck, das Männchen finge Mücken. Kaubewegungen ließen sich aber nicht erkennen. Starts zu intraspezifischen Auseinandersetzungen erfolgten ebenfalls vom Ansitz aus zwischen einzelnen Jagdflugsequenzen, so am 10.08. zwischen 10:47 und 10:57 Uhr, am 15.08. zwischen 14:22 und 14:24 Uhr und am 03.09. zwischen 14:38 und 14:45 Uhr. Am 18.08. eröffnete das Männchen seinen Aufenthalt im Gebiet mit einem ca. 5 Minuten dauernden Luftgefecht, bei dem es die erwähnte Flügelblessur erlitt. Als es sich um 13:01 Uhr auf der Warte niederließ, waren seine Mandibeln noch mit der Zerkleinerung einer Beute beschäftigt.

Einen detaillierten Überblick der registrierten Ansitzflüge gibt Tabelle 1. Es wurden alle Szenen aufgenommen, bei denen das Männchen mindestens 5 Minuten anwesend war oder bei kürzerer Zeit wenigstens 5 Starts mit Rückkehr erfolgten. Das Tier war insgesamt 18 h 55 min unter Beobachtung. Die 31 Flugsequenzen mit Starts von einer Sitzwarte am Teich (Tab. 1) zeigten sehr große Schwankungen sowohl hinsichtlich der Frequenz der Flüge als auch beim Jagderfolg. Eine Abhängigkeit von den genannten Witterungsverhältnissen bis zum 20.08. und nach dem 01.09. bestand nicht. Eine Regelhaftigkeit lag indes vor: Die Startfrequenz war bei mehreren aufeinander folgenden Ansitzszenen des gleichen Tages meistens am Anfang am höchsten.

Nach einem erfolgreichen Flug waren im Spektiv kräftige Kaubewegungen der Mandibeln zu sehen, die sicher schon während des Rückfluges begonnen hatten, denn in den meisten Fällen war vom Beutetier nichts mehr zu sehen. Zweimal hing ein kleiner heller Flügel zwischen den Mundwerkzeugen und fiel dann hinunter. Nach Größe und Form handelte es sich um Stechmückenflügel.

Im Teich waren Larven und Puppen von *Culex pipiens* und *Culiseta annulata* nachzuweisen. Die Imagines flogen über Teich und Staudenbeet, außerdem solche von *Aedes vexans*. In sieben Fällen war die Beute ein schwarzes Insekt. Das Abdomen hing noch zwischen den Mandibeln. Diese Beutetiere waren 3 bis 6 mm lang. Es könnte sich um Blumenfliegen (*Anthomyia* sp.) gehandelt haben, die auf den Blütendolden des Wasserfenchels (*Oenanthe fistulosa*) zu sehen waren, oder auch um Gallwespen (*Phanacis* sp.), deren Gallen am Ferkelkraut (*Hypochoeris radicata*) auftraten.

©Ges. deutschspr. Odonatologen e.V.; download www.libellula.org/libellula/ und www.zobodat.at

Tab.1. Ansitzflüge und Jagderfolg eines einzelnen Männchens von *Sympetrum striolatum*. – Foraging flights and prey capture success of a single male *Sympetrum striolatum*.

Datum 1998	Anwesenheit des Männchens	Ansitzwarte Nummer	Starts gesamt	Starts erfolgreich	Erfolgsrate (%)	Starts/min
Date 1998	Presence of male	Perch No.	Flights total	Flights successfull	Foraging success (%)	Flights/min
08.08.	13:15-13:30 h	1	9	2	22,2	0,60
	13:35-14:35 h	1	32	11	34,4	0,53
09.08.	12:24-12:43 h	2	21	0	0	1,11
	12:52-13:05 h	2	14	1	7,1	1,08
	13:50-14:12 h	1	4	2	50,0	0,18
10.08.	10:10-10:47 h	1	57	6	10,5	1,54
	10:57-11:45 h	1	89	1	1,1	1,85
	12:32-13:33 h	1	46	13	28,3	0,75
	13:47-14:08 h	1	88	39	44,3	1,09
	15:10-15:31 h	1	12	6	50,0	0,57
11.08.	12:40-12:49 h	1	18	6	33,3	2,00
	12:56-14:08 h	1	88	33	37,5	1,22
15.08.	12:12-12:18 h	1	18	2	11,1	3,00
	13:35-14:22 h	3	17	6	35,3	0,36
	14:24-14:33 h	3	5	0	0	0,56
16.08.	11:35-11:48 h	2	32	0	0	2,46
	12:17-13:00 h	2	56	6	10,7	1,30
	13:07-14:24 h	1	82	17	20,7	1,08
17.08.	10:25-10:35 h	1	17	0	0	1,70
	10:56-11:00 h	1	6	0	0	1,50
	12:24-12:33 h	1	10	4	40,0	1,11
	12:40-13:37 h	1	41	19	46,3	0,72
18.08.	13:01-13:29 h	1	36	6	16,7	1,29
19.08.	12:27-13:07 h	2	36	10	27,8	0,90
	13:18-15:24 h	1	46	23	50,0	0,37
20.08.	12:38-13:23 h	1	19	11	57,9	0,42
31.08.	13:35-14:40 h	2	19	11	57,9	0,29
02.09.	13:29-13:43 h	2	9	7	77,8	0,64
03.09.	12:30-14:38 h	4	120	43	35,8	0,94
	14:45-15:37 h	1	34	20	58,8	0,69
05.09.	11:40-11:51 h	2	7	0	0	0,64
	1 135 min		1 088	305	28,0	0,96

©Ges. deutschspr. Odonatologen e.V.; download www.libellula.org/libellula/ und www.zobodat.at

Jagdtaktik

Das Männchen erbeutete seine Opfer in den sicher registrierten Fällen als Ansitzjäger. Dabei startete es am häufigsten schräg aufwärts und kehrte sofort im Sinkflug zurück. Die grob geschätzten Steigwinkel lagen zwischen 20 und 60°. Es flog aber auch in flachem Winkel nach unten ab und steuerte die Sitzwarte im Steigflug an. Diese Jagdflüge dauerten höchstens 5 s. Es gab aber auch bis zu 15 s währende erfolgreiche Flüge, bei denen das Männchen etwa auf gleicher Höhe blieb und über dem Teich kreiste oder das Staudenbeet entlang flog. Die lückenlose Beobachtung der Flugverläufe von Anfang bis Ende – ohne das Männchen aus den Augen zu verlieren – gelang nur teilweise, weshalb keine exakte Aussage zur Verteilung der drei Varianten getroffen werden kann. Schätzungsweise entfielen 50 % auf Aufwärtsstarts und 30 % auf Abwärtsflüge.

Diskussion

Die Methode, Kaubewegungen nach einem Nahrungsflug als Indikator für eine erfolgreiche Jagd zu werten, ist bei Libellen schon angewendet worden. Für Libelluliden benutzten sie HIGASHI (1978) bei dem japanischen *Sympetrum frequens* und BAIRD & MAY (1997) bei dem amerikanischen *Pachydiplax longipennis*. Die hier mitgeteilten Beobachtungen aus dem vierwöchigen Lebensabschnitt eines Libellenindividuums erreichen jedoch die Verallgemeinerungsfähigkeit der beiden genannten Untersuchungen nicht annähernd, da deren räumlicher und zeitlicher Rahmen weiter und die Zahl erfaßter Tiere größer waren. Deshalb muß auf einige Besonderheiten meiner Feststellungen eingegangen werden.

Für das geschilderte Männchen war die Teichumgebung sowohl Fortpflanzungs- als auch Nahrungshabitat, oder besser ein Habitatausschnitt mit diesen beiden Qualitäten. Das Tier war ja nicht ganztägig im Beobachtungsgebiet. Bei einer konservativen Rechnung, die von einer Tagesaktivitätszeit von 9:00 bis 17:00 Uhr ausgeht, wurden seine Flugaktivitäten an den 14 Beobachtungstagen nur in rund 17 % seiner Gesamtaktivitätszeit registriert. Es flog auch in die nördlich, westlich und südlich angrenzenden Gärten ab bzw. kam von dort an den Teich. Sicher jagte das Männchen auch außerhalb des Beobachtungsgebietes und entfaltete wahrscheinlich auch an einem Teich eines nicht zugänglichen Nachbargrundstückes Fortpflanzungsaktivitäten.

©Ges. deutschspr. Odonatologen e.V.; download www.libellula.org/libellula/ und www.zobodat.at

Bekanntlich gehen viele Libellenarten sowohl im Fortpflanzungsgebiet als auch entfernt davon dem Nahrungserwerb nach (JURZITZA 1988). *Sympetrum striolatum* verhält sich so als gechlechtsreife Imago (GARDNER 1950), *S. frequens* verhält sich ähnlich. HIGASHI (1978) sammelte ganztägig Daten der Jagdaktivität von mehreren Tieren. Deren durchschnittliche Jagdeffektivität liegt mit 51 % fast doppelt so hoch wie bei meinem Männchen (Tab. 1). Man kann die Startserien ohne jeden Beutefang unberücksichtigt lassen und kommt dann auf 30,5 % bei 1000 registrierten Flügen. Für diese Vernachlässigung spricht, daß nach Revierkämpfen am 10. und 15.08. (s.o.) nur ein minimaler oder kein Jagderfolg festzustellen war, das Männchen also noch in Verteidigungsstimmung war. Die meisten Startserien ohne jeden Beutefang lagen zu Beginn des Aufenthaltes im Gebiet. Die Möglichkeit, daß die äußerlich von echten Jagdflügen nicht zu unterscheidenden Flugsequenzen in Wirklichkeit der Revierüberwachung dienten, sollte nicht ausgeschlossen werden. Auch der Ablauf am 18.08. (s.o.) spricht dafür, daß Revierverteidigungsflüge, die dem Fortpflanzungsverhalten zuzurechnen sind, und Jagdflüge, die stoffwechselbedingtes Verhalten darstellen, innig verschränkt sein können. Von den 25 Sequenzen mit Jagderfolg erreichen 8 nahezu den Durchschnitt von *S. frequens* oder übertreffen ihn. Wahrscheinlich würde bei lückenloser ganztägiger Registrierung der Ansitzflüge ein ähnlicher Mittelwert wie bei der asiatischen Art erreicht werden. So erfolgreich wie *P. longipennis* scheinen die *Sympetrum*-Arten aber nicht zu sein. BAIRD & MAY (1997) ermittelten in reinen Nahrungsgründen abseits vom Wasser bei hohen Beutetierdichten durchschnittliche Erfolgsraten von 76 bis 78 %. Aber auch diese bestätigen noch nicht die Auffassung, die Anisopteren seien die perfekten Jagdflieger, denen keine einmal verfolgte Beute entkommt (SCHIEMENZ 1953). Ausführungen bei CORBET (1962) sagen dies zwar nicht expressis verbis, schließen aber eine solche Deutung auch nicht ganz aus. Ein Jäger, bei dem von 4 Versuchen 3 zum Erfolg führen, ist hervorragend, und auch wenn nur jeder dritte Start Beute bringt, ist das noch eine bemerkenswerte Leistung. Im Vergleich zu den Greifvögeln, deren Erfolgsquoten bei z.B. 7,5 %, wie *Falco peregrinus* (GÉNSBOL & THIEDE 1986), oder 11 %, wie *Accipiter nisus* (ORTLIEB 1987) liegen, sind die Libelluliden hocheffektive Beutegreifer, wobei die unterschiedlichen Größen und die resultierenden sehr verschiedenen flugphysikalischen Parameter sowie das anders geartete Verhaltensrepertoire bei Räuber und Beute diesen Vergleich relativieren.

©Ges. deutschspr. Odonatologen e.V.; download www.libellula.org/libellula/ und www.zobodat.at

Die durchschnittliche Aufflughäufigkeit des Männchens und die Einzelwerte (Tab.1) liegen mit einigen Ausnahmen in dem Bereich, wie er für die beiden anderen Libelluliden angegeben wird. Es sind bei *P. longipennis* 0,4 bis 1,8 (BAIRD & MAY 1997), 0,6 (DUNHAM 1994), 0,6 bis 1,4 (MAY 1984) und bei *S. frequens* 0,5 bis 1,0 Starts/min. (HIGASHI 1978).

Die Beobachtung dieses einen Männchens ergab Abweichungen von gängigen Auffassungen von der Jagdweise der Anisopteren. Diese sollen das Beutetier immer von unten angreifen (DAHL 1909, NAUMANN 1952, SCHIEMENZ 1953, ARNOLD 1990), insbesondere gelte das für Ansitzjäger (CORBET 1962). BAIRD & MAY (1997) bestätigen dies bei *Pachydiplax* nicht vollständig, sondern kennzeichnen nur 4/5 aller Nahrungsflüge als Aufwärtsstarts. Das in Rede stehende *S. striolatum*-Männchen wich noch viel deutlicher von diesem Prinzip ab. Die Notwendigkeit des Angriffs von unten wird mit dem Bau des Anisopterenauges erklärt, wobei vor allem in neuerer Zeit auf die Befunde von PRITCHARD (1966) und SHERK (1978) zurückgegriffen wird. Es sei hier aber noch auf die Ausführungen bei KAESTNER (1973) verwiesen. Bekanntlich unterscheidet sich der dorsolaterale Teil des Facettenauges vom ventrolateralen, indem die eukonen Ommatidien des ersteren größere Durchmesser haben und damit lichtstärker sind. Außerdem ist dieser Augenteil als Superpositionsauge ausgebildet. Wegen der kleinen Divergenzwinkel seiner Sehkeile ist dieser Augenteil zur Wahrnehmung kleiner bewegter Objekte besonders geeignet. Die Grenze zwischen dem dorsalen und dem ventralen Augenteil ist bei Libelluliden besonders deutlich. Sie biegt lateral ventrad aus und endet, wieder ansteigend, im oberen Viertel der Frons. Im stirnnahen Bereich des kugelförmigen Komplexauges weisen die Achsen der lichtstarken Ommatidien nach vorn. Außerdem wären die hier nach vorn und unten gerichteten Ommatidien des ventralen Augenteils bei ausreichender Beleuchtung zur Beuteerkennung im nahen Umfeld eines Ansitzes in der Lage. Auch die Augenmorphologie steht m.E. zu dem horizontal oder abwärts orientierten Anjagen der Beute nicht im Widerspruch.

Neben Befunden aus der Analyse des Verhaltens einzelner Tiere, die gegebenenfalls individuelle und/oder geschlechtsspezifische Besonderheiten aufdecken können, wird das bisher noch zu selten angewandte Verfahren der Jagderfolgsbestimmung durch Direktbeobachtung in "freier Wildbahn" ohne zu großen technischen Aufwand aber auch Beiträge zur Ökologie von Libellenarten liefern können. Der hier geschilderte, eher zufällig zustande gekommene Versuch ist vielleicht eine Anregung dazu.

©Ges. deutschspr. Odonatologen e.V.; download www.libellula.org/libellula/ und www.zobodat.at

Literatur

ARNOLD, A. (1990): *Wir beobachten Libellen*. Urania, Leipzig

ASKEW, R.R. (1988): *The dragonflies of Europe*. Harley, Colchester

BAIRD J.M. & M.L. MAY (1997): Foraging behavior of Pachydiplax longipennis (Odonata: Libellulidae). *J. Insect Behav*. 10: 655-678

CORBET, P.S. (1962): *A biology of dragonflies*. Witherby, London

DAHL, F. (1909): Wie fangen Libellen ihre Beute? *Naturw. Wochenschr*. 1909: 511

DUNHAM, M. (1994): The effect of physical characters on foraging in Pachydiplax longipennis (Burmeister) (Anisoptera: Libellulidae). *Odonatologica* 23: 55-62

GARDNER, A.E. (1950): The life-history of Sympetrum striolatum striolatum (Charpentier) (Odonata). *Entomol. Gaz*. 1: 53-60

GÉNSBOL, B. & W. THIEDE (1986): *Greifvögel*. BLV, München

HIGASHI, K. (1978): Daily food consumption of Sympetrum frequens Selys (Odonata: Libellulidae) (jap.). *JIBP Synthesis* 18: 199-207

JURZITZA, G. (1988): *Welche Libelle ist das?* Franckh, Stuttgart

KAESTNER, A. (1973): *Lehrbuch der Speziellen Zoologie, Band I, Teil 3B*. Fischer, Jena

MAY, M.L. (1984): Energetics of adult Anisoptera,with special reference to feeding and reproductive behavior. *Adv. Odonatol*. 2: 95-116

NAUMANN, H.(1952): *Wasserjungfern oder Libellen*. Geest & Portig, Leipzig

ORTLIEB, R. (1987): *Die Sperber*. Ziemsen, Wittenberg

PRITCHARD, G. (1966): On the morphology of the compound eyes of dragonflies. *Proc. R. ent. Soc. London (A)* 41: 1-8

SCHIEMENZ, H. (1953): *Die Libellen unserer Heimat*. Urania, Jena

SHERK, T.E. (1978): Development of the compound eyes of dragonflies. III. Adult compound eyes. *J. exp. Zool*. 203: 61-80

©Ges. deutschspr. Odonatologen e.V.; download www.libellula.org/libellula/ und www.zobodat.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Libellula

Jahr/Year: 1999

Band/Volume: 18

Autor(en)/Author(s): Oehme Hans

Artikel/Article: Jagderfolg und Jagdtaktik bei Sympetrum striolatum (Charpentier) (Anisoptera: Libellulidae) 79-87