© Österr. Ent. Ges. [ÖEG]/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Das Lauerverhalten von *Libellula quadrimaculata* (Linnaeus, 1758) (Libellulidae, Odonata)

The visually controlled ambush behaviour of *Libellula quadrimaculata* (Linnaeus, 1758) (Libellulidae, Odonata)

Manuela Sauseng[1], Maria Anna Pabst[2] & Karl Kral[1]
[1]Institut für Zoologie und [2]Institut für Histologie und Embryologie, Karl-Franzens–Universität Graz, Universitätsplatz 2, 8010 Graz; manuela.sauseng@kfunigraz.ac.at

Abstract
The dragonfly *L. quadrimaculata* belongs to the Libellulidae family, a group of dragonflies which employ a special hunting strategy, exhibiting the so-called „perching" behaviour. The males perch in the sun on vegetation near the shore, waiting in ambush for potential mates or items of prey. Initial findings indicated that males settling on the perch in the morning oriented the longitudinal axes of their bodies in such a way as to have the sun behind them, and accordingly were looking away from the sun. This also happened in the afternoon. A central topic of the investigation were visual factors significant for the dragonfly when perching. In order to ascertain this, the dragonfly's line of vision relative to the sun and to the visual environment was investigated.

Keywords
Libellulidae, perching, visual orientation, UV vision

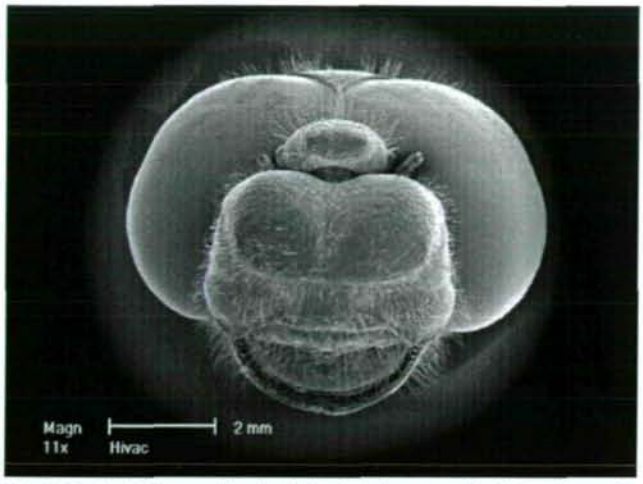

Abb. 2: Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme vom Kopf einer *L. quadrimaculata*

Für die hier beschriebenen verhaltensbiologischen Untersuchungen an Libellen wählten wir eine euryöke Pionierart, die an nahezu jedem Gartenteich vorkommende Libellulidae *Libellula quadrimaculata* (Vierfleck). Der Vierfleck gehört zu jenen Libellen, die eine besondere Jagdstrategie verfolgen. Er zeigt das sogenannte "Perching"-Verhalten (Abb. 1). Die Männchen sitzen auf ufernaher Vegetation lauernd in der Sonne, um auf potentielle Paarungspartner oder Beutetiere zu warten. Erscheint ein interessantes Objekt, starten sie blitzschnell ein Flugmanöver.

Abb. 1.: Junges Männchen von *L. quadrimaculata* beim „Perching"

Besonders interessierte uns die Frage, welche visuellen Faktoren für die Libelle beim "Perching" wichtig sind. Um das herauszufinden, wurde die Blickrichtung der Libelle in Abhängigkeit zur Sonne und zum visuellen Umfeld untersucht. Dazu wurden die Libellen mit einer Digitalkamera fotografiert und mit Hilfe eines PC-gestützten Bildanalysesystems ihr Yaw- und Pitchwinkel im Bezug zum Sonnenazimut und zur Horizontalen gemessen. Der Sonnenazimut wurde mit einem Kompass bestimmt. Digitalisierte Aufnahmen vom visuellen Umfeld des Libellenmännchens wurden mit einem speziellen Bildbearbeitungsprogramm (Sobelfilter) analysiert. Erste Untersuchungen zeigen, dass die Sonne die Blickrichtung entscheidend beeinflusst. Das lauernde Männchen blickt von der Sonne weg. Besonders deutlich ist dieses Verhalten am Morgen und am Abend. Dem ersten Anschein nach könnte das auf verhaltensphysiologische Thermoregulation hinweisen. Das Männchen wendet der Sonne den Rücken zu, um sich aufzuheizen. Hinter der Abkehr von der Sonne könnte auch ein visueller Vorteil stecken. Ein Vergleich von Horizont und Blickrichtung ergibt, dass der dorsale Augenbereich vorwiegend in den Himmel gerichtet ist und der ventrale Augenbereich die Vegetation erfasst (Abb.3).

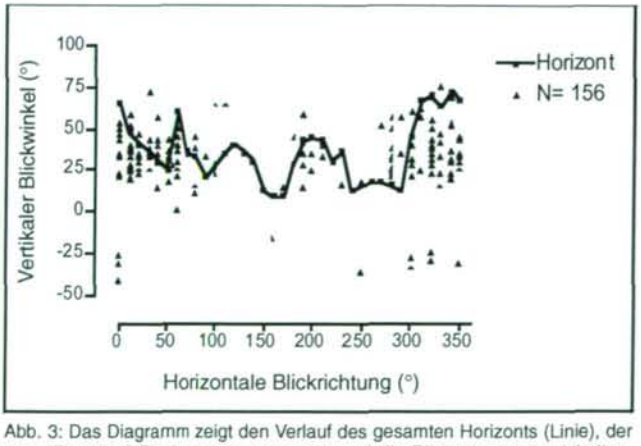

Abb. 3: Das Diagramm zeigt den Verlauf des gesamten Horizonts (Linie), der vom "Perching"-Platz aus zu sehen ist, und die Blickrichtung der Libellenmännchen (einzelne Punkte) in Bezug zum Horizont. Wo Punkte akkumulieren, scheinen besonders günstige Hintergrundbedingungen zu herrschen.

© Österr. Ent. Ges. [ÖEG]/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Wenn sich nun die Sonne hinter der Libelle befindet, wird vom dorsalen Augenbereich ein Himmelsausschnitt eingesehen, der hauptsächlich UV und Blau enthält. Der ventrale Augenteil blickt hingegen vorwiegend in die grüne Vegetation. Das kommt aber der spektralen Empfindlichkeit der Augen sehr entgegen, weil der dorsale Augenbereich für UV und kurzwelliges Licht und der ventrale Augenbereich hauptsächlich für länger- und langwelliges Licht empfindlich ist. Dadurch wird im Auge der Kontrast zwischen einem interessanten Objekt und dem Hintergrund wesentlich erhöht.

Da die Männchen ihre Sitzpositionen und Blickrichtungen mit dem Tagesverlauf ändern, stellt sich außerdem die Frage, ob Beutetiere oder auch Paarungspartner stets im Blickbereich der Männchen zu erwarten sind. Möglicherweise sind die Männchen gezwungen, beim "Perching" gewisse Kompromisse einzugehen, um die verschiedenen Komponenten, wie optimale Körpertemperatur und optimale Reizbedingungen, mit einem verlässlichen Ausblick zu vereinen. In weiterführenden Untersuchungen soll auch diese Frage untersucht werden.

Unterstützt durch den FWF (P14697-Bio).

J. W. von Goethe und die Entomologie*)

J. W. von Goethe and entomology

Wolfgang Schedl
Institut für Zoologie und Limnologie, Universität, Technikerstraße 25, 6020 Innsbruck

Abstract
J. W. von Goethe is famous for his Faust I and II, where we find wonderful verses about various insects (very interesting for entomologists); he investigated the anatomy, behaviour and the way of life of some moths (posthum published by Kuhn, 1987) as well and he has known the biology of the army worms (*Lycoria militaris* Nowicki) and some interesting details concerning other insect species.

Keywords
Lepidoptera; Diptera: *Lycoria militaris*, *Musca domestica*; Hymenoptera: *Apis mellifera*; honeydew, floral ecology.

Schon vor dem 18. Jahrhundert haben verschiedene Dichter und Schriftsteller Insekten in ihren Werken in irgendeiner Form zum Inhalt gemacht. Von J. W. von Goethe (1749-1832) sind vor allem in Faust I und II eingebaute Verse wie das Flohgedicht, der Insektenchor, der Fliegentod und je ein Gedicht über Heuschrecken bzw. eines über Singzikaden (Übersetzung aus dem Griechischen, geschrieben von Anakreon) bekannt.

Seine entomologische Tätigkeit als Forscher scheint beim Einstieg in dieses Thema unbekannt oder doch bescheiden zu sein. Doch hat sich der junge Goethe schon um 1760 in Frankfurt a. M. im Elternhaus unter Anleitung seines Vaters mit Seidenraupenzucht beschäftigt (Zeitler, 1918), auf die er später im Zusammenhang mit Zuchten, Versuchen und Sektionen an verschiedenen Insektenarten 1789, 1796-98, ja bis 1802, wieder zurückkam. Die diesbezüglichen Beobachtungen wurden nur handschriftlich festgelegt. Von Goethe (1827) stammt der Satz „Ein Tier ist nur zu verstehen, wenn man es in seiner naturgemäßen Umgebung sieht" (Zell, 1917).

Beobachtungen über die Entwicklung der Flügel beim Stachelbeerspanner (*Abraxas grossulariata* L., damals *Phalaena grossularia* genannt) erstrecken sich über mehr als 4 Seiten. Dabei hat er auch schon Parasitoide in Form von Schlupfwespen (Ichneumonidae) und Schmeißfliegen (Tachinidae) gezogen (Kuhn, 1987).

Großes Interesse fand Goethe am Thema „Metamorphose der Insekten", die er unter anderem an verschiedenen Schwärmer-Arten (Sphingidae) über mehrere Jahre studierte, was sich auch in seinem Briefwechsel z. B. mit Friedrich von Schiller bemerkbar machte. Er studierte die Metamorphose des Wolfsmilchschwärmers (*Hyles euphorbiae* L., damals *Sphinx euphorbiae* genannt), sah sich die Eidonomie und die Anatomie an, z. T. unter Zuhilfenahme eines Mikroskops, z. B. Drüsen, Verdauungs- und Fortpflanzungsorgane und Tracheensystem (4 pp.) und machte genaue Aufzeichnungen. Am Windenschwärmer (*Agrius convolvuli* L., damals *Sphinx convolvuli* genannt) nahm er Einsicht ebenfalls ins Tracheen- aber auch in das Muskelsystem (1 p.). Über mehrere Seiten, häufig vermischt mit seinen anderen Versuchstieren, sind uns Studien über die Stadien vom Ei bis zur Imago des Seidenspinners (*Bombyx mori* L.) erhalten. Er schildert die Bewegung der Raupen (der „Seidenwürmer"), ihre Häutungen und ihr Einspinnverhalten, Größe und Gewicht, das Puppenstadium und die internen Veränderungen bis zum Schlüpfverhalten der Adulten, wobei, wie beim Stachelbeerspanner, die Flügelentfaltung auch mit Experimenten am lebenden Tier zu klären versucht wird. Bei seinen Beobachtungen versuchte Goethe auch die Einflüsse der äußeren Bedingungen, wie Hitze und Kälte, Licht und Finsternis, Nahrung und deren Entzug, einzubeziehen (Kuhn, 1986). Auch die Kupferglucke (*Gastropacha quercifolia* L., bei ihm Kupfervogel genannt, eine Lasiocampidae) hat er beim Einspinnen und beim Schlüpfversuch beobachtet (Kuhn, 1986, 1987). Er besaß auch ein schriftlich niedergelegtes Sytem der Lepidopteren, das ihm Prof. Batsch aus Jena zur Verfügung stellte (Kuhn, 1986).

Goethe hat auch Engerlinge und adulte Maikäfer seziert, bei Hummeln u.a. den Herzschlag im Dorsalrohr erkannt, bei *Bombyx mori* die sonderbare Lage des zentralen Nervensystems im Abdomen, nämlich ventral (im Gegensatz zu den Wirbeltieren), gesehen, dazu die Seidendrüsen, den Fettköper und die Genitalorgane neben vielen andern Details.

Das schon seit dem Anfang des 17. Jahrhunderts bekannte Phänomen des „Heerwurmes", das sowohl Hungersnot und Krieg als auch ein fruchtbares Jahr bringen soll, hat der emsige Naturbeobachter schon gekannt. So wurde der Herr Geheimrat mit zwei weiteren Wanderern von einem Eremiten zu einem Heerwurm geführt, der an-

*) Eine vorläufige Mitteilung

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Entomologica Austriaca

Jahr/Year: 2002

Band/Volume: 0006

Autor(en)/Author(s): Sauseng Manuela, Pabst Maria Anna, Kral Karl

Artikel/Article: Das Lauerverhalten von Libellula quadrimaculata (LINNAEUS, 1758) (Libellulidae, Odonata). 14-15