

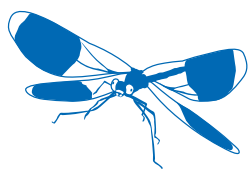


40. Jahrestagung

Gesellschaft deutschsprachiger
Odonotalogen (GdO e.V.)

31.03.-02.04.2023 in Münster

Inhaltsverzeichnis



Vorträge

Thomas Brockhaus Die paläarktische Libellenfauna der Gebiete nördlich des Polarkreises	4
Klaus-Jürgen Conze Libellenmonitoring in Deutschland – Herausforderung und Aufgabe der GdO	4
Roy van Grunsven The past and future of dragonfly trends DBC, An NGO for dragonflies and butterflies	5-6
Jolan Hogreve Leicht gesalzen? Entwicklung von <i>Sympetrum striolatum</i> und <i>S. vulgatum</i> in Brackwasser	7
Isabelle Idilbi Verhalten von <i>Coenagrion mercuriale</i> -Larven bei Sedimentüberschichtung: Studien zur Auswirkung von Gewässerpflegemaßnahmen	7-8
Ralf Joest „Wilde Weiden“ und Libellen – Entwicklungen der Libellenfauna in Gebieten mit langjähriger Ganzjahresbeweidung im Kreis Soest, NRW	8
Geert De Knijf The Red List of the dragonflies and damselflies of Europe 2023	8-9
Daniel Küry Den Libellen Flügel verleihen – Ansätze zum Schutz und Wege zur Förderung von Libellen in der Region Basel	10
Heiner Lohmann Der Sonderweg der Paarung bei Libellen Grundzüge der Evolution rezenter Libellen	10-12
Andreas Martens Der Ägäische Korridor für (afro)tropische Libellenarten in Europa	13

Katrin Mayer Quelljungfern der Hersbrucker Alb im Wandel	13
Christopher Mollmann Die Libellenfauna des Heiligen Meeres – fast 100 Jahre Libellenbeobachtungen an nordwestdeutschen Erdfallgewässern	14
Katharina Schwesig Libellengemeinschaften auf Hochmoorrenaturierungsflächen in Niedersachsen	14
Philip Steinhoff Die Libellenfauna Borneos: Einblicke in Biologie, Verbreitung und Gefährdung der Arten	15
Frank Suhling Klimawandel und Insektensterben: wie verändert sich unsere Libellenfauna?	15-16
Meike Terlutter Die Libellenfauna des NSG-Hanfteich Saerbeck von 1934- 2022	16
Wolfgang Zessin Zur Evolution der sekundären Kopulation bei Libellen – eine Theorie	17-19
Poster	
Hannah Brauns Wer frisst eigentlich wen? Prädationsversuche mit <i>Coenagrion puella</i> -Larven und jungen <i>Sympetrum striolatum</i> -Larven	20
Wolfgang Zessin Kleinlibellen aus Karbon und Perm	20-21
Notizen	23-26
Impressum	27

Vorträge

■ Thomas Brockhaus

Die paläarktische Libellenfauna der Gebiete nördlich des Polarkreises

Zwischen dem Archipel der Lofoten im Westen und der Tschuktschen-Halbinsel im russischen Fernen Osten wurden in den Gebieten nördlich des Polarkreises 40 Libellenarten gefunden. Grundlage für diese Analyse sind eine kritische Auswertung der verfügbaren Literatur, von Datenbanken sowie eigene Beobachtungen im Norden Fennoskandiens und im Polar Ural. In allen Regionen wurden die Arten *Aeshna caerulea*, *A. subarctica*, *A. juncea* und *Cordulia aenea* nachgewiesen. *Somatochlora arctica* und *S. sahlbergi* sind ebenfalls in der gesamten nördlichen Paläarktis verbreitet. Von ihnen fehlen lediglich Funde aus der ostsibirischen Bergregion und dem Ostsibirischen Tiefland. Die beiden Kleinlibellen *Coenagrion johanssoni* und *Enallagma cyathigerum* wurden sowohl in der West- als auch in der Ostpaläarktis nördlich des Polarkreises gefunden. Die vorliegende Analyse ist eine Grundlage, um mögliche Faunenveränderungen im Zuge des Klimawandels zu erfassen.

■ Klaus-Jürgen Conze

Libellenmonitoring in Deutschland – Herausforderung und Aufgabe der GdO

Als Teilaspekt der globalen Biodiversitätskrise ist auch der Insektenrückgang in der öffentlichen Wahrnehmung angekommen. Für den „evidenzbasierten“ Umgang damit fehlt in Deutschland aber ein nachhaltiges Monitoring gerade auch bei den Libellen. Als Fachgesellschaft für die Libellenkunde ist die GdO prädestiniert mindestens für die Begleitung aber wohl auch für die Initiierung und maßgebliche Unterstützung eines solchen Monitorings. Der Vortrag beleuchtet die Ausgangslage, die Probleme und Möglichkeiten der Umsetzung und macht Vorschläge für ein gdo-basiertes Libellenmonitoring in Deutschland.



■ Roy van Grunsven

The past and future of dragonfly trends

In order to be able to protect dragonflies effectively and use dragonflies as indicators for aquatic habitats it is essential to know how different species are doing. The golden standard for trend calculations are abundance trends based on counts of dedicated transects, as in the Dutch Dragonfly Monitoring Scheme. However, this is often lacking and other methods based on opportunistic data need to be used such as occupancy modeling or list-length methods. These can be used to estimate changes in distribution but not in abundance as the effort, time or area surveyed, is not known. The less strict requirements on the data are a benefit as opportunistic data is often available but standardized monitoring is not. The list-length method even be used for historical data and we were able to calculate trends going back more than a century. This can be used to place current developments in a historical context.

Modern techniques as GPS and the ubiquity of smartphones creates novel opportunities that combine the detailed information of standardized transects, recording effort, with the flexibility of opportunistic recording. This is a developing field that will make the calculation of abundance and distribution trends for dragonflies much more feasible for many parts of Europe and make dragonflies a suitable candidate for a European biodiversity indicator.

Für einen wirksamen Libellenschutz und die Nutzung von Libellen als Indikatoren für aquatische Lebensräume ist es wichtig zu wissen, wie es den verschiedenen Arten geht. Der Goldstandard für Trendberechnungen sind Abundanztrends auf der Grundlage von Zählungen an speziellen Transekten, wie im „Dutch Dragonfly Monitoring Scheme“ (niederländisches Libellen Monitoring). Dies ist jedoch häufig nicht der Fall, so dass andere Methoden auf der Grundlage von weniger systematischen Erhebungen angewandt werden müssen, wie z. B. Belegungsmodelle oder Listenlängenmethoden. Diese können zur Schätzung von Veränderungen in der Verbreitung, nicht aber in der Abundanz verwendet werden, da der Aufwand, die Zeit oder die erfasste Fläche nicht bekannt sind. Die weniger strengen Anforderungen an diese Daten sind ein Vorteil, da sie oft verfügbar sind, standardisierte Überwachungen jedoch nicht. Die Listenlängenmethoden kann sogar für historische Daten verwendet werden, und wir waren in der Lage, Trends zu berechnen, die mehr als ein Jahrhundert zurückreichen. Dies kann genutzt werden, um aktuelle Entwicklungen in einen historischen Kontext zu stellen.

Moderne Techniken wie GPS und die Allgegenwart von Smartphones schaffen neue Möglichkeiten, die die detaillierten Informationen von standardisierten Transekten und den Erfassungsaufwand mit der Flexibilität der weniger systematisch erfassten Daten kombinieren. Dies ist ein sich entwickelnder Bereich, der die Berechnung von

Abundanz- und Verbreitungstrends für Libellen in vielen Teilen Europas wesentlich einfacher machen wird und Libellen zu einem geeigneten Kandidaten für einen europäischen Biodiversitätsindikator macht.

DBC, An NGO for dragonflies and butterflies

Dutch Butterfly Conservation was founded in 1983 to promote research on butterflies in the Netherlands. One of the core activities was and is the Butterfly Monitoring Scheme that started in 1990 with volunteers counting transects, with at the moment more than a 1000 transects and 1500 people contributing. Since 1997 DBC also works on monitoring and conservation of dragonflies and in 1998 the Dragonfly Monitoring Scheme was started. This currently has 550 transects and 376 volunteers. Recently we also started a monitoring scheme for moths using a light trap we developed. There are many different projects that run from specific advice on nature management to courses on ecological management of road verges, EU-projects on citizen science or the coordination of the national reporting on Natura2000 to the EU. Furthermore, there is a strong public relations part with the standard social media presence but also news items three times a week on Nature Today and a breeding facility that sends eggs, caterpillars and pupae of cabbage whites to primary school, with a learning package. DBC has become a very diverse organization that has been effective in putting butterflies, dragonflies and moths on the map and improving their conservation. Organizations like this are feasible in other countries as well but often currently do not exist.

Die „Dutch Butterfly Conservation“ (DBC) wurde 1983 gegründet, um die Forschung über Schmetterlinge in den Niederlanden zu fördern. Eine der Hauptaktivitäten war und ist das Schmetterlingsüberwachungsprogramm, das 1990 mit der Zählung von Transekten durch Freiwillige begann. Derzeit gibt es mehr als 1000 Transekte und 1500 Personen, die daran teilnehmen. Seit 1997 arbeitet die DBC auch an der Überwachung und Erhaltung von Libellen und 1998 wurde das Libellenüberwachungsprogramm gestartet. Dieses umfasst derzeit 550 Transekte und 376 Freiwillige. Vor kurzem haben wir auch ein Überwachungsprogramm für Motten gestartet, bei dem eine von uns entwickelte Lichtfalle zum Einsatz kommt. Es gibt viele verschiedene Projekte, die von spezifischer Beratung zum Naturmanagement bis hin zu Kursen zum ökologischen Management von Straßenrändern, EU-Projekten zur Bürgerwissenschaft oder der Koordination der nationalen Berichterstattung über Natura2000 an die EU reichen. Darüber hinaus gibt es eine starke Öffentlichkeitsarbeit mit der üblichen Präsenz in den sozialen Medien, aber auch mit dreimal wöchentlich erscheinenden Nachrichten auf „Nature Today“ und einer Zuchtanlage, die Eier, Raupen und Puppen von Kohlweißlingen mit einem Lernpaket an Grundschulen verschickt. Die DBC hat sich zu einer sehr vielseitigen Organisation entwickelt, die Schmetterlinge, Libellen und Nachtfalter auf die Landkarte bringt und deren Schutz verbessert. Organisationen wie diese sind auch in anderen Ländern denkbar, existieren aber oft noch nicht.

■ Jolan Hogreve

Leicht gesalzen? Entwicklung von *Sympetrum striolatum* und *S. vulgatum* in Brackwasser

Sympetrum striolatum und *S. vulgatum* sind zwei nah verwandte, in Mitteleuropa weit verbreitete, häufig vorkommende Libellulidae. Beide Arten gelten als sehr flexible Arten mit breiten ökologischen Nischen. Die Idee dieser Untersuchungen geht auf Beobachtungen von Eiablagen von *Sympetrum*-Arten im Meerwasser zurück und die dokumentierte Fähigkeit von *S. striolatum* Brackwasserhabitate zu besiedeln. Zudem kommt es durch die Verwendung von Streusalz im Winter und den anschließenden Eintrag mit der Schneeschmelze in straßennahe Gewässer zum Eintrag von Salz in Libellenhabitate.

Die in dieser Studie vorgestellten Versuche dienten dazu herauszufinden, ob sich Gelege und potenziell auch die Larven beider Arten im Salzwasser entwickeln können. Dazu wurden Eier beider Arten bei vier verschiedenen Salzgehalten von 0.5 bis 1.5 % (Leitfähigkeiten 7 - 21 mS/cm) gehältert und die Entwicklungsdauer, Schlupfkurven und Wachstumsraten sowie Mortalität erfasst. Dadurch konnte untersucht werden, ob die Embryonalentwicklung, das Schlupfverhalten und das Larvenwachstum im Vergleich zur Aufzucht im Süßwasser durch die Salzgehalte gestört werden. Die Ergebnisse dieser Studie ergänzen das Wissen über die Auswirkungen des Umweltfaktors Salz auf die untersuchten Arten und geben methodische Diskussionsansätze über die Aufzucht von jungen Libellenlarven

■ Isabelle Idilbi

Verhalten von *Coenagrion mercuriale*-Larven bei Sdimentüberschichtung: Studien zur Auswirkung von Gewässerpflegemaßnahmen

Maschinell ausgeführte Gewässerunterhaltung intensiviert den Eingriff in kleinere Fließgewässer und führt zu direkten und indirekten Auswirkungen auf einen artenreichen Lebensraum. *Coenagrion mercuriale* - Larven sind dabei sowohl von Habitatverlust durch Entkrautungsmaßnahmen, als auch Sedimentüberschichtung bei einem Eingriff in die Gewässersohle betroffen. Laborversuche mit der Dauer von 30 min zeigten dabei unterschiedliche Ausgrabetechniken und -zeiten bei Sedimentschichten von 1 cm, 2 cm und 3 cm. Bei kleineren Larvenstadien zeigte sich eine deutlich geringere Toleranz gegenüber Sedimentüberschichtung. Hier konnte jedoch nur eine kleine Anzahl Larven aufgrund der Verfügbarkeit verwendet werden. Eine Schicht von 1 cm sind von größeren Larvenstadien größtenteils zu bewältigen,

während sich bei 2 cm und 3 cm nur noch wenige Larven ausgraben konnten. Zusätzliche Versuche zeigten neben den Auswirkungen von Sedimentüberschichtung die Auswirkung von Schneidetechniken bei Gewässerpflegemaßnahmen, bei denen *Coenagrion mercuriale* – Larven mit dem Totstellreflex reagieren können.

■ Ralf Joest

„Wilde Weiden“ und Libellen – Entwicklungen der Libellenfauna in Gebieten mit langjähriger Ganzjahresbeweidung im Kreis Soest, NRW

In der Naturschutzpraxis stellt die extensive Ganzjahresbeweidung mit Rindern, Pferden und ggf. anderen Huftieren ein inzwischen häufig praktiziertes Konzept zur Erhaltung und Strukturierung von Offenlandlebensräumen dar. Die positiven Wirkungen auf verschiedene Lebensräume und Artengruppen sind inzwischen vielfach belegt, wobei vor allem terrestrische Artengruppen im Fokus der Betrachtung standen. In der Klostermensch in der Lippeaue des Kreises Soest erfolgten umfangreiche Renaturierungen der Lippe und des Auenraumes. Zur Erhaltung des Offenlandcharakters und zur Förderung des Struktureichtums erfolgt seit 1992 eine ganzjährige, sehr extensive Beweidung mit auerochsenähnlichen Taurusrindern und konikähnlichen Pferden nach dem Konzept der „Wilden Weiden“. In der nahe gelegenen Woeste, einem Niedermoorrest in der Hellwegbörde, erfolgte seit 2005 eine ebenfalls extensive Ganzjahresbeweidung mit Wasserbüffeln. Im Vortrag werden die Entwicklungen der Libellenfauna beider Gebiete über einen längeren Zeitraum dargestellt und Fallbeispiele der Strukturierung einzelner Gewässer und ihrer Libellenfauna betrachtet.

■ Geert De Knijf

The Red List of the dragonflies and damselflies of Europe 2023

The IUCN Red List criteria are intended to classify species according to their extinction risk. To be an accurate and up-to-date policy instrument, the Red List should ideally be revised every 10 years. Since the Red List of the dragonflies and damselflies of Europe was published in 2010, the European commission wanted to update the old Red List. The first European Red List of Odonata was based on expert opinion rather than on trend analysis. The main reason was the absence of an extended database from Europe. Later (2015) a European Atlas was published based upon a compiled database. Since then, a lot of new data of Odonata in Europe have become available,

also from some previously rather under-surveyed regions, such as Iberia and to some extent the Western Balkans. Furthermore, some new species have since been discovered in Europe (e.g. *Onychogomphus cazuma*), increasing the total number of species from 138 in 2010 to 147 in 2022.

In the new Red List we have used trend calculations to better estimate the possible decline of a species. All together not less than 30 species are threatened (Critically Endangered, Endangered or Vulnerable) and an additional 18 species are Near threatened. This means that one third of the European odonate species is now to some degree threatened in Europe. There is not much difference between the whole of Europe and the region covered by the countries of the European Union. Most remarkable is that nearly all species confined to bogs and oligotrophic waters are now threatened in Europe.

Die Kriterien der Roten Liste der „International Union for Conservation of Nature“ (IUCN) dienen der Einstufung von Arten nach ihrem Aussterberisiko. Um ein genaues und aktuelles politisches Instrument zu sein, sollte die Rote Liste idealerweise alle 10 Jahre überarbeitet werden. Da die Rote Liste der Libellen und Kleinlibellen Europas im Jahr 2010 veröffentlicht wurde, wollte die Europäische Kommission die alte Rote Liste aktualisieren. Die erste europäische Rote Liste der Libellen basierte auf Expertenmeinungen und nicht auf einer Trendanalyse. Der Hauptgrund dafür war das Fehlen einer umfassenden europäischen Datenbank. Später (2015) wurde ein europäischer Atlas veröffentlicht, der auf einer zusammengestellten Datenbank basiert. Seitdem sind viele neue Daten über Libellen in Europa verfügbar geworden, auch aus einigen zuvor eher unzureichend untersuchten Regionen wie der Iberischen Halbinsel und in gewissem Umfang dem westlichen Balkan. Außerdem wurden seither einige neue Arten in Europa entdeckt (z. B. *Onychogomphus cazuma*), wodurch sich die Gesamtzahl der Arten von 138 im Jahr 2010 auf 147 im Jahr 2022 erhöhte.

In der neuen Roten Liste haben wir Trendberechnungen verwendet, um den möglichen Rückgang einer Art besser abschätzen zu können. Insgesamt sind nicht weniger als 30 Arten bedroht (von vollständiger Vernichtung bedroht, stark gefährdet oder gefährdet), und weitere 18 Arten stehen auf der Vorwarnliste. Dies bedeutet, dass ein Drittel der europäischen Libellenarten in Europa in gewissem Maße bedroht ist. Zwischen ganz Europa und den Ländern der Europäischen Union gibt es keine großen Unterschiede. Besonders bemerkenswert ist, dass fast alle Arten, die in Mooren und oligotrophen Gewässern vorkommen, jetzt in Europa bedroht sind.

■ Daniel Küry

Den Libellen Flügel verleihen – Ansätze zum Schutz und Wege zur Förderung von Libellen in der Region Basel

Der Gewässerschutzverband Nordwestschweiz führte in den Jahren 2018 bis 2022 ein Projekt durch, um einen aktuellen Überblick über die Libellenfauna in der Region Basel zu erhalten, die bedrohten Arten und die schutzwürdigen Lebensräume zu identifizieren und ein Konzept zum Schutz und zur Förderung der Libellen zu erarbeiten. Ausgehend von einer repräsentativen Auswahl von kleinen, mittelgrossen und grösseren Stillgewässern, Bächen und Flüssen erhoben sechs Feldmitarbeiter in den Jahren 2018 bis 2020 mit vier jährlichen Begehungen die Libellenfauna. Ergänzt mit den Informationen des nationalen Datenzentrums «info fauna» resultierte die Kenntnis der Verbreitung der Libellenarten in der Region Basel und deren historische Entwicklung. Diese bildeten die Grundlage zur Erarbeitung einer regionalen Rote Liste und zur Einstufung der Naturschutzpriorität der Arten sowie der Bezeichnung regionaler «Hotspots» und Defizitgebiete der Libellenfauna. Ein kantonaler «Aktionsplans Libellen» soll mit Massnahmen die Libellenlebensräume ökologisch aufwerten. Die neue «Koordinationsstelle Libellen und ihre Lebensräume» unterstützt dessen Umsetzung durch einen Dialog mit den Akteuren des Gewässerunterhalts, Beiträge in Printmedien oder die Mitarbeit engagierter Laien beim Nachweis von Fliessgewässerlibellen.

■ Heiner Lohmann

Der Sonderweg der Paarung bei Libellen

Die Bildung des Paarungsrades bei Libellen ist einzigartig innerhalb der Insekten. Welche Umweltfaktoren haben diesen Sonderweg evolutiv hervorgebracht? Wie sind die daran beteiligten Strukturen (Fortpflanzungsorgane, Zangengriff) zu erklären? Welche Umweltlizenzen und Ökozonenwechsel haben sie geprägt und verändert? Durch eine Verknüpfung alter und neuer Hypothesen wird erklärt, wie sich aus der ursprünglich äusseren Befruchtung durch Abgabe einer Spermatophore die innere Befruchtung als Sonderweg der Libellen evolutiv entwickelt hat, wie sie etwa für rezente Zygopteren typisch ist. Zunächst fand eine wichtige evolutionäre Transformation statt: die Vorverlagerung der Beine durch Schrägstellung der Pleuren des Pterothorax. Die Beine erfuhren also eine Funktionsänderung von Lokomotionsorganen hin zu einem dem Beuteerwerb von Fluginsekten dienenden Fangkorb und dienten daneben hauptsächlich dem Festhalten an Substrat, weniger der Fortbewegung. Die Kosten dieses spezialisierten Beutefangverhaltens bestanden in einer verminderten Lokomotionsfähigkeit, die sich besonders bei

der Spermatophoren-Übertragung auf dem Boden bemerkbar machte. Denn hier war eine Lauffähigkeit zunächst noch erforderlich. Der Fangkorb konnte in seiner Funktion nicht optimiert werden, weil er einer Gegenselektion ausgesetzt war. Deshalb setzte die evolutionäre Änderung der Beinstellung eine Selektion für die Änderung des Fortpflanzungsprozesses in Gang. Die Spermienübertragung musste unabhängig von der Beinlokomotion gemacht und gleichzeitig dem Vorteil der Flugmobilität angepasst werden. Durchgesetzt hat sich schliesslich eine äusserst elegante Lösung, die zunächst nur einer initialen Verhaltensänderung unter Beibehaltung der ursprünglichen Genitalstrukturen bedurfte. Die weitere Evolution der sekundären Genitalien wird erläutert.

Es wird weiter dargestellt, wie die Evolution der Libellen nach der permo-triassischen Massenextinktion neu gestartet ist und sich bis hin zur Stammart der rezenten Libellen entwickelt hat. Hierbei wird angenommen, dass überwiegend petiolate Libellen (mit Flügelstiel) in kleiner Anzahl die Massenextinktion überlebt haben. Aus ihnen ist in der Trias die Stammart der modernen Odonata hervorgegangen.

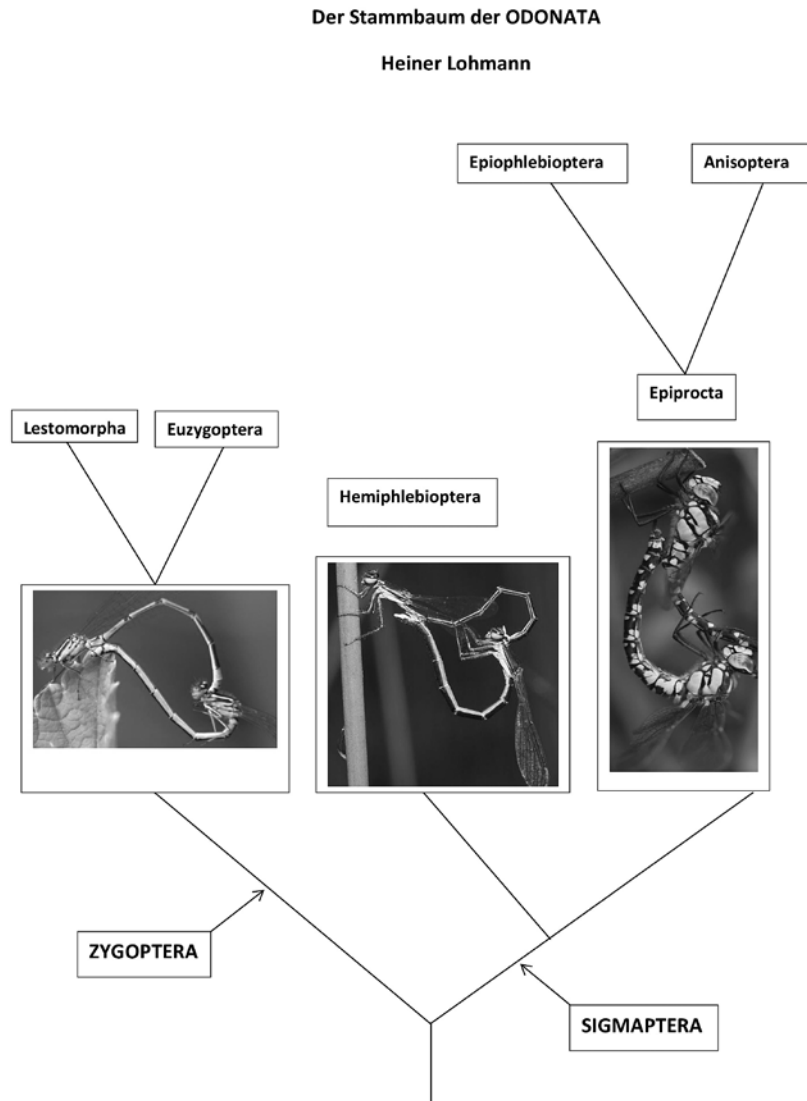
Grundzüge der Evolution rezenter Libellen

Konkrete Aussagen über die Evolution eines Taxons können nur auf der Basis eines in seinen Grundzügen gefestigten phylogenetischen Stammbaums gemacht werden. Wie ich aufzeigen werde, ist die bisherige Interpretation der Libellenphylogenie mit einem grundlegenden Irrtum behaftet, durch den evolutive Schlussfolgerungen erschwert, wenn nicht unmöglich gemacht werden. Die allgemein den Zygoptera zugerechnete australische Wunderlibelle *Hemiphlebia mirabilis* und ihre fossilen Verwandten weisen gemeinsame abgeleitete Merkmale (Apomorphien) mit der Schwestergruppe der Zygoptera auf, nämlich den Epiprocta LOHMANN 1996 (= Epiophlebioptera plus Anisoptera), aber keine mit den Kleinlibellen. Damit stellt sie die neue Schwestergruppe der Epiprocta dar. Die meisten „zygopteroiden“ Merkmale entstammen in Wirklichkeit bereits der Stammart aller Libellen und sind Grundmustermerkmale.

Die erheblich unterschiedliche Evolution der daraus entstandenen zwei großen Schwestergruppen, den Unterordnungen ZYGOPTERA und SIGMAPTERA nov. wird mit einem neuen Ansatz erklärt. Die Zygopteren zeigen einen eher büschelförmigen Stammbaum. An den Knotenpunkten der jeweiligen Schwestergruppen erscheint meist nur die „Variation eines Themas“, nämlich des Libellen-Grundmusters. Damit zeigen sich die Zygopteren hinsichtlich wichtiger Strukturen extrem konservativ. Lediglich in den evolutiven Spitzen sind tiefergehende Abwandlungen festzustellen (z.B. Calopteryx). Während die Kleinlibellen seit hunderten von Millionen Jahren einer stabilisierenden Selektion ausgesetzt sind und dadurch viele Uralt-Strukturen behalten haben, treibt die transformierende Selektion der Sigmaptera diese mit ständigen evolutiven Neuerungen voran, die vor allem als Schlüsselmerkmale an den Knotenpunkten zweier Schwestergruppen zu erkennen sind. Ein Beispiel: Die

noch das Uralt-Merkmal der larvalen Flachmaske besitzenden Gomphoiden haben als Schwestergruppe die Cavolabiata LOHMAN 1996, bei denen durchgehend eine larvale Helmmaske als Apomorphie auftritt.

Es wird dargestellt, wie die Zygoptera, die in ihrer ursprünglichen Ökozone „Ufervegetation“ als Manöverflieger verharren, durch die Epiprocta ökologisch überschichtet wurden und dieser Konkurrenzausschluss die adaptive Radiation dieses ursprünglichen, petiolaten Monophylums sicherstellte.



■ Andreas Martens

Der Ägäische Korridor für (afro)tropische Libellenarten in Europa

Für afrotropische Arten stehen bei der Ausbreitung nordwärts drei Haupttrouten nach Europa zur Verfügung. Die Straße von Gibraltar ist der westliche Korridor. Der zentrale Korridor umfasst Trittbretter wie Pantelleria, die Pelagischen Inseln, die Maltesischen Inseln und Sizilien (sowie Sardinien). Ein östlicher Einwanderungsweg ist die Ägäis. Der Osten Kretas ist trocken-heiß. Die einzigen tropischen Arten sind *Trithemis annulata* und *Anax ephippiger*. Kreta leidet an der starken Wasserentnahme durch Landwirtschaft (meist Oliven) und Tourismus. Permanente Oberflächengewässer sind rar geworden. Karpathos ist durch Karst geprägt und natürlicherweise gewässerarm. Die einzigen tropischen Libellen sind *T. annulata*, *A. ephippiger* und *A. immaculifrons*. Derzeit hat Rhodos in der Ägäis die größte Zahl tropischer Libellenarten. Bisher haben heiße Kandidaten wie *Ischnura senegalensis*, *Brachythemis impartita*, *O. trinacria*, *T. kirbyi* und *Zygonyx torridus* die Ägäischen Inseln nicht erreicht.

Insgesamt ist die Zahl tropischer Libellenarten in der Ägäis gering. Es ist davon auszugehen, dass dies besonders an der anthropogenen Übernutzung des Süßwassers liegt.

■ Katrin Mayer

Quelljungfern der Hersbrucker Alb im Wandel

In der Hersbrucker Alb bei Nürnberg wurde die mittelfristige Populationsentwicklung der Quelljungfer-Arten *Cordulegaster bidentata* und *C. boltonii* anhand von Larvennachweisen ausgewertet. 173 von 2006 bis 2012 beprobte Quellbäche mit positiven Artnachweisen wurden 2020 bis 2022 erneut mit dergleichen Sieb-Methode erfasst. Bei dieser Vergleichsstudie zeigte sich vor allem das Erlöschen der Kleinstvorkommen von *C. bidentata* (ca. 1/3 der früheren Vorkommen) an Quellbächen mit sinkender Schüttung (teilweise völliges Trockenfallen der Quellen, vermutlich aufgrund Klimawandel). Andererseits kam es bei Quellen ohne gravierenden Rückgang der Schüttungsmenge zu einer Neubesiedlung durch *C. boltonii* (Verdreifachung syntoper Vorkommen). *C. boltonii* besiedelt mittlerweile kleinste Quellbäche, an denen früher ausschließlich *C. bidentata* vorkam. Eine Verdrängung der Larven von *C. bidentata* durch das Hinzukommen von *C. boltonii* konnte noch nicht festgestellt werden. Es treten beide Arten über weite Abschnitte gemeinsam am Quellbach auf und nur am Quellursprung fehlen Nachweise von *C. boltonii* (Larvendaten metergenau erhoben). Danach deutet sich im Untersuchungsgebiet zum derzeitigen Zeitpunkt eine Koexistenz beider Arten an.

■ Christopher Mollmann

Die Libellenfauna des Heiligen Meeres – fast 100 Jahre Libellenbeobachtungen an nordwestdeutschen Erdfallgewässern

In Nordwestdeutschland stellt das Naturschutzgebiet „Heiliges Meer – Heupen“ bei Hopsten (Nordrhein-Westfalen, Kreis Steinfurt) eines der bestuntersuchten Naturschutzgebiete dar. Auch die Erfassung der Libellen blickt auf eine lange Historie zurück. Neben nährstoffarmen Offenlandlebensräumen und kleineren Waldfragmenten finden sich hier zahlreiche, unterschiedliche Gewässer. Das gesamte Spektrum vom Tümpel, Kleinweiher bis zum See sowie kleineren Fließgewässern bietet den Libellen diverse Lebensräume. Überwiegend sind es durch Erdfälle natürlich entstandene Gewässer, die ein breites Trophiespektrum mit dystropher, oligotropher, mesotropher und eutropher Ausprägung aufweisen. Die Libellenfauna des Heiligen Meeres ist gekennzeichnet durch eine hohe Artenvielfalt und landesweit bedeutsame Libellenvorkommen. Der Vortrag gibt einen Überblick über die im Gebiet dokumentierten Libellengemeinschaften. Dabei wird die Entwicklung einzelner Arten präsentiert und mögliche Ursachen hierfür werden aufgezeigt.

■ Katharina Schwesig

Libellengemeinschaften auf Hochmoorrenaturierungsflächen in Niedersachsen

Seit Ende des letzten Jahrhunderts werden Wiedervernässungsmaßnahmen in Deutschland durchgeführt, um Hochmoorökosysteme zu renaturieren. In Rahmen der vorgestellten Arbeit wurden die Libellengemeinschaften unterschiedlicher Altersstadien der Hochmoorrenaturierung in Niedersachsen anhand von Exuvien untersucht. Als Hauptfragestellung lag dabei zugrunde inwieweit die Renaturierung auf Basis der Libellengemeinschaft als erfolgreich beurteilt werden kann. Die Zusammensetzung der Libellengemeinschaft im Untersuchungsgebiet entspricht nicht der eines natürlichen Hochmoores. Vielmehr ist die untersuchte Gemeinschaft wesentlich diverser und die Renaturierungsflächen stellen offensichtlich wichtige Ersatzhabitate für generalistische Libellenarten dar, die unter dem Verlust ihrer ursprünglichen Habitate in der umgebenden Landschaft leiden. Daher ist der Gesamtwert der Flächen für die Libellendiversität als hoch einzustufen. Auf Artebene führten die Renaturierungsmaßnahmen zu einer erfolgreichen Besiedlung der Flächen durch Hochmoorzielarten wie *Aeshna subarctica*, *Leucorrhinia dubia* und *Leucorrhinia rubicunda*. Das ausgeprägte Mosaik der wiedervernässten Flächen verschiedener Stadien wird durch die voranschreitende Beendigung des Torfabbaus gefördert und begünstigt aktuell den Erhalt der Libellengemeinschaft und ihrer Lebensräume.

■ Philip Steinhoff

Die Libellenfauna Borneos: Einblicke in Biologie, Verbreitung und Gefährdung der Arten

Borneo ist die drittgrößte Insel der Welt und bildet das Zentrum des Malaiischen Archipels. Auf dem Äquator liegend, besteht die natürliche Vegetation zum größten Teil aus tropischem Regenwald. Mit über 370 beschriebenen Libellenarten (Dow et al. 2022) ist Borneo eine der artenreichsten Regionen weltweit. Von den bekannten Arten sind mehr als die Hälfte Endemiten, ein außergewöhnlich hoher Anteil. Taxonomische und faunistische Grundlagenforschung der letzten Jahre hat dazu geführt, dass zahlreiche für die Wissenschaft neue Arten beschrieben werden konnten. Gleichzeitig führt die zunehmende Zerstörung der Primärlebensräume zu einer immer stärkeren Gefährdung der Libellenarten. In diesem Vortrag werde ich anhand von Beispielen aus meiner faunistisch-taxonomischen Forschung über die Biologie ausgewählter Libellenarten in verschiedenen Lebensräumen und Gebieten auf Borneo sprechen. Außerdem gebe ich einen generellen Überblick über die Verbreitung und Gefährdungssituation der Libellen auf Borneo.

■ Frank Suhling

Klimawandel und Insektensterben: wie verändert sich unsere Libellenfauna?

Klimawandel und Biodiversitätsverlust sind die Krisen unserer Zeit. Wie betreffen sie Libellen, unsere Lieblingstiere und Untersuchungsobjekte? Seit ihrem Erscheinen auf der Erde haben Libellen bisher drei Massenaussterben überlebt – warum nicht auch ein viertes, menschengemachtes? Also alles gut? Diese sehr grundsätzliche Frage werde ich nicht beantwortet können, auch wenn ich in meinem Vortrag zunächst kurz die Situation von Libellen global betrachten möchte. Vor allem aber werde ich mich mit der heimischen Libellenfauna beschäftigen und dabei gelegentlich über den Tellerrand schauen. Ich möchte eine Zusammenfassung über die Daten geben, die die GdO und andere bereits zusammengetragen haben und die zeigen, wie sich unsere Libellenfauna in den letzten 40 Jahren geändert hat. Ich möchte auch darüber sprechen, welche Daten uns trotz allen Anstrengungen noch fehlen. Eine aktuelle Analyse der von der GdO gesammelten Verbreitungsdaten ergab, dass 45% aller Arten in Deutschland zunahmen, während 22% abnahmen. Welche Arten nahmen zu, welche ab? Und warum ist das so? Ich werde mögliche Gründe erörtern, warum manche Arten häufiger wurden und andere immer seltener. Der wichtigste Grund ist dabei sicher die immer weiter fortschreitende Veränderung unserer Gewässer. Damit sind auch positive Veränderungen gemeint. Unsere Bemühungen, Fließgewässer

wieder in einen natürlicheren Zustand zu versetzen, scheinen durchaus Erfolge für die Entwicklung einiger Libellen zu haben. Insbesondere möchte ich mich aber mit dem Klimawandel und seinen Konsequenzen auseinandersetzen. Dazu werde ich auch einige eigene Forschungsansätze aus meiner Arbeitsgruppe zeigen und diskutieren, welche direkten und indirekten Mechanismen letztlich dazu führen können, dass Arten seltener werden.

■ Meike Terlutter

Die Libellenfauna des NSG-Hanfteich Saerbeck von 1934- 2022

Der Hanfteich ist ein durch Windausblasung entstandener Heideweiher, der aufgrund seiner seltenen Tier- und Pflanzenwelt bereits 1938 unter Naturschutz gestellt wurde. Das Gewässer liegt im nördlichen Münsterland in der Gemeinde Saerbeck im Kreis Steinfurt. Der Heideweiher unterlag besonders seit den 1960er Jahren, trotz Schutzstatus, deutlichen Veränderungen. So kam es durch Entwässerungsmaßnahmen und Nährstoffeintrag zur fast vollständigen Verlandung des Gewässers. Durch zwei Renaturierungsmaßnahmen in den Jahren 1990 und 2017 wurde versucht den vormaligen Zustand wiederherzustellen.

Die ersten Libellendaten wurden bereits 1934 am Hanfteich erhoben. Aus den folgenden Jahrzehnten liegen qualitativ und quantitativ unterschiedliche Beobachtungssätze vor. Seit 2011 wird, mit Ausnahme des Jahres 2013, mit regelmäßigen Kontrollen die Libellenfauna erfasst. Dieses erfolgte durch standardisierte Beobachtungen von Imagines und durch regelmäßiges Absammeln von Exuvien an ausgewählten Transekten. Durch die seit vielen Jahren erfolgende Klimaveränderung trocknet der Hanfteich immer häufiger aus und so geben diese Daten sowohl Aufschluss über die Wiederbesiedlungsfähigkeit der Libellen nach Austrocknungsereignissen als auch über die Veränderungen der Zusammensetzung der Libellenfauna.

Es wird ein Überblick über die Veränderungen in der Libellen- Zönose in den letzten fast 90 Jahren gegeben und besonders die Auswirkungen der zuletzt zunehmend häufiger werdenden Austrocknungen aufgezeigt.

■ Wolfgang Zessin

Zur Evolution der sekundären Kopulation bei Libellen – eine Theorie

Insbesondere zwei komplexe Merkmalsausprägungen bei den rezenten Libellen (Odonata) sind starke Indizien für die Monophylie dieser Insektengruppe: die Fangmaske bei den Larven und die mit dem Begriff „Sekundäre Kopulation“ bezeichnete einzigartige Verpaarung. Während man eine Fangmaske bereits bei karbonischen Libellen (Odonatoptera) nachweisen konnte (*Dragonymphaea*; Kukulova-Peck, 2009) lassen die fossilen Befunde aus dem Karbon bisher keine Strukturen erkennen, die für „Sekundäre Kopulation“ sprechen könnten. Die abdominalen Strukturen bei karbonischen Libellen sind bisher lediglich von zwei Arten bekannt: *Namurotypus sippeli* Brauckmann & Zessin, 1989 und *Erasipteroides valentini* (Brauckmann in Brauckmann et al., 1985), erstere Art zeigt sie bei einem männlichen Exemplar, letztere bei einem weiblichen Exemplar (Bechly et al. 2001, Brauckmann & Zessin 1989, Brauckmann et al. 1985). Die Entwicklung eines solch komplexen Verhaltensmusters wie bei „Sekundärer Kopulation“ ist ein schwieriges Thema, für das Fossilien, auch wenn sie sehr gut erhalten sind, in der Regel nicht viel beitragen können. Eine der Ausnahmen ist *Namurotypus*, dessen Genitalstrukturen so gut erhalten sind, dass sie detaillierte Interpretationen und Schlussfolgerungen zulassen. Bekanntlich geht die Evolution von Funktionen immer der von morphologischen Strukturen voraus, die dann das Funktionieren verbessern.

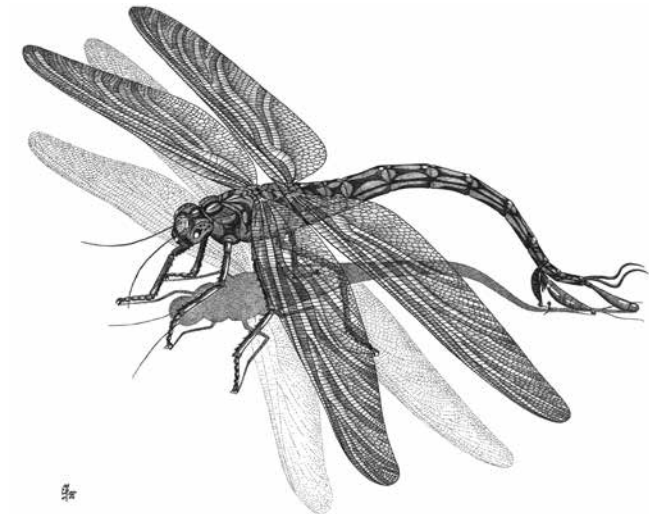


Abb. 1: *Namurotypus sippeli*, Männchen, ablegen einer Spermatophore auf den Boden, bevor es ein Weibchen greift und darüber dirigiert. Rekonstruktion von Dr. Elke Gröning, Clausthal.

Bechly et al. (2001) vergleichen und diskutieren drei alternative Modelle oder Szenarien über die Evolution der „Sekundären Kopulation“, eines davon bereits bei Zessin (1995) und hier nachfolgend vorgestellt. Dass rezente männliche Libellen sich ein Weibchen greifen (Ankoppeln) und es zu einem ungestörten Ort für die Paarung ziehen, scheint phylogenetisch eine sehr alte Strategie von Libellen zu sein, die mit der starken innerartlichen Konkurrenz der Männchen erklärt werden kann. Rezente Libellenmännchen wenden verschiedene Methoden an, um eine solche Konkurrenz zu minimieren (z. B. ergreifen einige die Weibchen in den frühen Morgenstunden, wenn die meisten Männchen noch inaktiv sind bzw. paaren sich viele bereits im Flug). Wenn man die relativ steifen und charakteristisch gebogenen Cerci von *Namurotypus* korrekterweise als Mittel für die Bildung eines Tandems interpretiert, entweder um das Weibchen über eine abgelegte Spermatophore zu leiten oder um sich aus dem Konkurrenzbereich eines anderen Männchens zu bringen, würde jede Verbesserung dieses Verhaltens eine potenzielle Erhöhung des Paarungserfolgs implizieren. Aus dem Abwehrverhalten der Weibchen, Wegdrücken des Männchens mit den Beinen und vor allem mit dem Abdomenende, wurde vermutlich eine Verbesserung des Fortpflanzungserfolges dadurch erreicht, dass bereits der Vorgang der Männchenabwehr zur Befruchtung und damit Weitergabe eigener Gene an die nächste Generation führte. Dazu hatte das Männchen lediglich Sperma an die vermeintliche Stelle des Abdomens zu transportieren, wo die Abwehr der Weibchen ansetzt. Nachdem dieses erfolgreiche Verhalten der „Erfinderart“ manifestiert war, begannen morphologische Verbesserungen das Verhalten zu festigen und brachten im Verlaufe der Evolution die bekannten komplizierten und einzigartigen Strukturen hervor.

Dr. G. Bechly (in Bechly et al. 2001) argumentiert die Entstehung der „Sekundären Kopulation“ sinngemäß so, dass das Männchen die Spermatophore immer weiter nach vorne unter seinem eigenen Abdomen auf den Boden absetzte, weil sie dort besser geschützt war. Später in der Evolution war die Spermatophore vielleicht am dritten Abdominalsegment befestigt, zunächst nur zufällig oder fakultativ. Das impliziert einen selektiven Vorteil durch noch besseren Schutz der Spermatophore. Sie konnte nun nicht so leicht verloren gehen, wenn das Männchen durch Prädatoren oder konkurrierende Männchen gestört wurde. Eine solche Störung würde sonst die Hinterlegung einer weiteren Spermatophore erfordern. Eine sukzessive anteriore Verschiebung der Position der Spermien würde eine kontinuierliche Evolution von „Sekundärer Kopulation“ ermöglichen. Die entsprechende Beugung des weiblichen Abdomens während der ‚precopula‘ würde damit auch die Evolution des Paarungsrades erklären, da das Weibchen das Abdomen beugen muss, um vorne unter dem männlichen Abdomen die Spermatophore aufzunehmen.

Schließlich meinte Prof. Dr. R. Willmann, Kiel (in Bechly et al. 2001), noch eine weitere Möglichkeit hinzuzufügen. Nach seinem Szenario wäre es denkbar, dass die Übertragung der Spermatophore bereits auf einem Zweig geschah, da es im Falle einer Paarung auf dem Boden kaum genügend Platz für den Abdomen des Weibchens zwischen Boden und Abdomen des Männchens bliebe.

Das Hauptproblem bei dem beschriebenen Szenario von Zessin (1995) könnte die darin enthaltene Vermutung sein, dass ein vorteilhafter Samentransfer nur durch ein Abwehrverhalten des Weibchens gegen das Männchen möglich wurde. Dies könnte evolutionär-biologisch ein nicht leicht aufzulösender Widerspruch sein.

Willmanns Hypothese erschwert stark die Erklärung der Entwicklung der Tandemposition. Daher wird der ursprünglichen Paarung am Boden in Tandemposition als plausiblere Alternative ein Vorrang eingeräumt. Man kann annehmen, dass die Beweglichkeit des Abdomens beider Geschlechter sicherlich eine solche Paarungsposition zulassen könnte.

Literatur:

BECHLY, G., BRAUCKMANN, C., ZESSIN, W., & E. GRÖNING, 2001: New results concerning the morphology of the most ancient dragonflies (Insecta: Odonatoptera) from the Namurian of Hagen-Vorhalle (Germany). *J. Zool. Syst. Evol. Research* 39: 209-226.

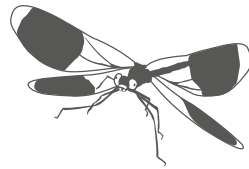
Brauckmann, C.; Koch, L.; Kemper, M., 1985: Spinnentiere (Arachnida) und Insekten aus den Vorhalle-Schichten (Namurium B; Ober-Karbon) von Hagen-Vorhalle (West-Deutschland). *Geol. Palaeont. Westfalen* 3, 1-131.

Brauckmann, C.; Zessin, W., 1989: Neue Meganeuridae aus dem Namurium von Hagen-Vorhalle (BRD) und die Phylogenie der Meganisoptera (Insecta, Odonata). *Deut. Ent. Zeit. (NF)* 36, 177-215.

Zessin, W., 1995: Secondary copulation in Odonata, a phylogenetic approach. In: *Societas Internationalis Odonatologica (S.I.O.)* (eds), 13th Int. Symp Odonatol., Essen, 20±25 August 1995. Essen: S.I.O. p. 58 (Abstract).

Poster

■ Hannah Brauns



Wer frisst eigentlich wen? Prädationsversuche mit *Coenagrion puella*-Larven und jungen *Sympetrum striolatum*-Larven

„Groß frisst Klein“ stellt die Grundannahme für die Prädation innerhalb von Libellenlarven dar. Dabei ist bereits nachgewiesen, dass ein Großteil der Larvenmortalität auf IGP (Intra-Guild-Predation), also auf Kannibalismus innerhalb und zwischen den Arten, zurückzuführen ist. Oftmals wird dabei angenommen, dass vor allem die Zygoptera von den Anisoptera gefressen werden. Besonders im Frühjahr kommt es aufgrund verschiedener Lebenszyklen dazu, dass eine Vielzahl großer Zygopteralarven vorhanden sind und diese auf frisch geschlüpfte Larven von Libellenarten, deren Gelege sich erst im Frühjahr entwickeln, treffen. Fressen diese großen Zygopteralarven die jungen Großlibellenlarven? Wäre dies der Fall, könnte dies Auswirkungen auf die Populationsentwicklung einiger Arten haben. Um dies zu untersuchen, wurden Prädationsversuche durchgeführt, indem wir verschieden großen *C. puella*-Larven junge *S. striolatum*-Larven als Futter präsentiert haben. Dadurch können wir eine Situation nachstellen, wie sie im Frühjahr auftreten wird. Vergleichend wurde einer zweiten Gruppe von *C. puella*-Larven zusätzlich ein Alternativfutter angeboten. Hierbei wurde die gleiche Anzahl von Daphnien und *S. striolatum* verwendet. Beide Versuche wurden bei unterschiedlichen Temperaturen wiederholt. Unsere Ergebnisse zeigen, dass große Larven von *C. puella* kleine Larven von *S. striolatum* fressen.

■ Wolfgang Zessin

Kleinlibellen aus Karbon und Perm

Kleinlibellen, in der deutschen Sprache für die rezenten Zygoptera gebraucht, gibt es so für Libellen aus den Epochen Karbon und Perm nicht.

Kleine Libellen (z.B. Protozygoptera und Archizygoptera), werden möglicherweise häufig übersehen, es gibt sie aber vermutlich auch im Paläozoikum nicht so selten. Erste Zygoptera treten im Perm auf (NEL et al. 2000).

Die international bekannte Fundstätte Hagen-Vorhalle, Nordrhein-Westfalen (Namurium B) hat nicht nur Exemplare der bisher morphologisch am besten bekannten paläozoischen Libelle der Welt mit *Namurotypus sippeli* Brauckmann & Zessin, 1989 geliefert, sondern auch eine kleine Libelle mit ungestielten Flügeln: *Rasnitsynala sigamborum* Zessin, Brauckmann & Gröning, 2011.

Der große Steinbruch am Piesberg (Oberkarbon, Pennsylvanium: Westfalium C/D), bei Osnabrück, Niedersachsen, ist auch für seine reiche und außergewöhnlich gut erhaltenen Insektenfauna bekannt. Mehr als 1200 Exemplare, meist als isolierte Flügel erhalten, sind in den letzten drei Jahrzehnten gesammelt worden. Unter ihnen befinden sich auch mehr als 20 Exemplare von Uribellen (Odonatoptera), darunter auch kleine Libellen, deren Flügel sowohl gestielt als auch ungestielt sind. Der Habitus der gestielten Libellenflügel ähnelt sehr dem vieler rezenter Zygoptera. Man ist geneigt, eine ähnliche Lebensweise anzunehmen, wobei die Tiere mit gestielten Flügeln besser an den Flug durch krautige Habitats angepasst waren. Mutmaßlich konnten sie den Anstellwinkel der Flügel so leichter verändern, was ein Stehen in der Luft und sogar Rückwärtsfliegen besser ermöglichte und damit im krautigen Milieu von Vorteil war. Bis heute sind lediglich vier Libellenfunde von dort beschrieben: *Erasipterella piesbergensis* Brauckmann, 1983; *Piesbergitupus hielscheri* Zessin, 2006; *Osnabrugiala seppelti* Zessin, Brauckmann & Gröning, 2021 und *Sowiakala perprocera* Zessin, Brauckmann & Leipner, 2021 (*Sowiakalidae*), die gestielte Flügel hatte.

Aus dem Karbon von England (Westfalium) ist ebenfalls ein gestielter Libellenflügel beschrieben worden: *Bechlya ericobinsoni* Jarzembowski & Nel, 2002 (Bechlyidae). Aus der Epoche Perm sind weltweit eine Reihe von Libellenarten bekannt geworden, die gestielte Flügel besaßen (Familien *Permagrionidae* Tillyard, 1928; *Permolestidae* Martynov, 1932; *Kennedyidae* Tillyard, 1925; *Permepallagidae* Martynov, 1938 oder die bereits zu den Zygoptera gestellte Art *Saxonagrion minutus* Nel et al. 2000, Salagou Formation, Unter Perm; Lodévois, Frankreich, die auch hier abgebildet wird).

Für die permische *Lodevia longialata* Nel & Gand & Garric, 1999, ist die Familienzugehörigkeit unsicher. Sie wurde von Nel et al. (1999) zu den *Permepallagidae* gestellt, was jedoch wegen des Fehlens eingeschalteter Adern bei RP nicht zutrifft.

Es gibt aber auch andere kleinwüchsige Arten, wie z.B. *Oboraneura kukalovae* Zessin, 2008 (Unter Perm; Obora, Tschechien, *Archizygoptera*: *Oboraneuridae*). Die Größe dieses Exemplars entspricht der von kleinen Zygoptera, Ob diese Art gestielte Flügel hatte, ist nicht bekannt, jedoch möglich.

Eine Auflistung und Abbildung der zahlreichen permischen Kleinlibellen findet sich bei ZESSIN (2008).

Literatur:

BRAUCKMANN, C. (1983): Ein Insektenrest (Odonata, Meganisoptera) aus dem Ober-Karbon des Piesberges bei Osnabrück. Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen 10: 7-14.

NEL, A., GAND, G., FLECK, G., BETHOUX, O., LAPEYRIE, J. & J. GARRIC (2000): *Saxonagrion minutus* nov. gen. nov. sp., the oldest damselfly from the Upper Permian of France (Odonoptera, Panodonata, Saxonagrionidae fam. nov.). *Geobios*, 32, 6 : 883-888.

ZESSIN, W. (2006): Zwei neue Insektenreste (Megasecoptera, Odonoptera) aus dem Westfalium D (Oberkarbon) des Piesberges bei Osnabrück, Deutschland. *Virgo*, Mitteilungsblatt des Entomologischen Vereins Mecklenburg 9(1): 37-45.

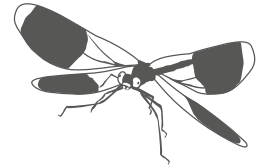
ZESSIN, W. (2008): Überblick über die paläozoischen Libellen (Insecta, Odonoptera)*.- *Virgo*, Mitteilungsblatt des Entomologischen Vereins Mecklenburg, 11, 1, S. 5-32.

ZESSIN, W.; BRAUCKMANN, C. & E. GRÖNING (2011): *Rasnitsynala sigamborum* gen. et sp. n., a small odonatopterid ("Eomeganisoptera": "Erasipteridae") from the early Late Carboniferous of Hagen-Vorhalle (Germany).- *ZooKeys* 130: 57-66.

ZESSIN, W.; BRAUCKMANN, C. & E. GRÖNING (2021): A new insect (probably basal Odonoptera) from the Pennsylvanian (Late Carboniferous) of the Piesberg Fossil-Lagerstätte, Osnabrück, Germany, *Palaeoentomology* 4 (6): 532-536.

ZESSIN, W., BRAUCKMANN, C. & LEIPNER, A. (2021) *Sowiakala perprocera* n. g. n. sp. (*Sowiakalidae* n. fam.) —eine interessante Libelle (Insecta: Odonoptera: Protozygoptera) aus dem unteren Westfalium D (Pennsylvanium, Oberkarbon) vom Piesberg bei Osnabrück. *Clausthaler Geowissenschaften*, 11, 23-30.

Notizen





Impressum



Herausgeber:
**Gesellschaft deutschsprachiger
Odonatologen e.V. (GdO)**
Hamburger Str. 92
45145 Essen
www.libellula.org



Kooperationspartner:
NABU-Naturschutzstation Münsterland e.V.
Haus Heidhorn
Westfalenstr. 490
48165 Münster
www.Nabu-Station.de

Mit freundlicher Unterstützung:



Tagungsorganisation/Redaktion:
Klaus-Jürgen Conze, Christian Göcking, Matthias Lohr, Norbert Menke, Thomas Seiboth
Fotos: J. Rodenkirchen (Umschlag-Titel und Umschlag-Rückseite)
Layout und Satz: Silvia Banyong, NABU-Naturschutzstation Münsterland e.V.
Druck: dieUmweltDruckerei GmbH, Hannover,
gedruckt auf 100 % Recyclingpapier, Auflage 200 Exemplare

