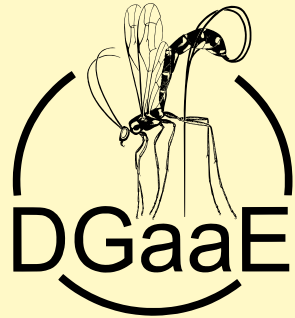


DGaaE

Nachrichten



Deutsche Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie e.V.
34. Jahrgang, Heft 1 ISSN 0931-4873 Juli 2020



Inhalt

Vorwort des Präsidenten	3
Wichtige Informationen für die Mitglieder!	5
Verschiebung der Entomologentagung	5
Verschiebung der 3. Insekten-Konferenz.	5
WILLMANN, R.: Die vielen Seiten des Ernst Heinrich Haeckel (1834–1919).	6
Aus den Arbeitskreisen	19
18. Tagung des Arbeitskreises „Neuropteren“ auf dem Schwanberg bei Iphofen vom 12. bis 14. April 2019“	19
Bericht über die Tagung 2020 der Gesellschaft für Angewandte Carabidologie (GAC) und Ankündigung der Tagung 2021	41
Aus Mitgliederkreisen	43
Neue Mitglieder	43
Verstorbene Mitglieder	43
Bücher von Mitgliedern	43
Buchbesprechungen	44
Vermischtes	47
Die Farbmuster der Heliconius-Schmetterlinge	47
Die biologische Funktion der Wachsschicht von Ameisen.	48
Wie weit fliegen Wildbienen?	49
Neue Stechmücken-Arten etablieren sich in Tirol	50
Erste vollständige molekulare Stammesgeschichte der europäischen Tagfalter	51
STARK, A.: Zum Titelbild	53
Veranstaltungshinweise	54
Impressum, Anschriften, Gesellschaftskonten.	56

Titelfoto: Eschenblattfloh *Psyllopsis fraxini* (LINNAEUS, 1758)

Bitte lesen Sie dazu den Text auf Seite 53!

Foto: Andreas Stark (Halle/S.)

Vorwort des Präsidenten

Liebe Freundinnen und Freunde der Entomologie, was wir im letzten Jahr noch nicht für möglich gehalten hätten, hat uns in der ersten Hälfte des laufenden Jahres mit aller Wucht erfasst: Die COVID-19-Pandemie. Das RNA-Virus SARS-CoV-2 ist von einem noch unbekanntem Wildtier, wahrscheinlich einer Fledermaus oder einem Schuppentier, auf einen Menschen übergesprungen und hat sich danach weltweit rasant ausgebreitet. Die Pandemie kam dabei keinesfalls überraschend, es war nach Meinung vieler Experten nur eine Frage der Zeit. So wurde bereits 2011 von Prof. Joseph Settele vom



Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung und weiteren Kollegen davor gewarnt, dass die zunehmende Zerstörung der Ökosysteme und der damit verbundene Rückgang der Biodiversität weltweit zu Pandemien führen kann. Menschen dringen zusammen mit ihren Haustieren immer weiter in entlegene Wildnisgebiete vor und verringern dadurch die natürlichen Barrieren zwischen uns und den wilden Wirtstieren, in denen beispielsweise Coronaviren zirkulieren. Ich empfehle Ihnen, das vollständige Interview mit den Kollegen Settele und Spangenberg zu lesen (veröff. am 23.03.2020): www.riffreporter.de/flugbegleiter-koralle/pandemie-interview-settele-spangenberg.

Um die Ausbreitung von SARS-CoV-2 zu verlangsamen und den Gesundheitssystemen mehr Luft zu verschaffen, wurden weltweit Kontaktbeschränkungen erlassen. Dies ging einher mit Einschränkungen unseres alltäglichen Lebens, wie Schließungen der Schulen und Kindergärten, aber auch von Museen, Zoologischen Gärten, Bars und Restaurants. Auch kam es zu einschneidenden Veränderungen in der Arbeitswelt. Einige Arbeitsabläufe konnten von Büros, Universitäten und Forschungsinstituten glücklicherweise ausgelagert werden in Home-Office und -Labor. Auch macht es die fortschreitende Digitalisierung möglich, einige Dienstreisen durch Telefon- und Videokonferenzen zu ersetzen. Auch die ersten wissenschaftlichen Tagungen werden bereits in digitalen Formaten durchgeführt. Die Digitalisierung bietet auch der DGaE neue Möglichkeiten. So haben wir die erste Vorstandssitzung in diesem Jahr am 10. Juni ebenfalls als Videokonferenz durchgeführt, zum ersten Mal überhaupt in der Geschichte unserer Gesellschaft. Es hat sehr gut funktioniert und alle Vorstandsmitglieder und die Geschäftsführung waren mit dabei.

Auf dieser Vorstandssitzung waren sehr wichtige Punkte zu besprechen, die durch die Pandemie verursacht wurden und über die ich Sie an dieser Stelle informieren möchte. So sind in den meisten Bundesländern alle größeren Veranstaltungen bis in die zweite Jahreshälfte hinein verboten worden. Dies betrifft auch unsere 3. Insektenkonferenz, die wir am 31. August in Göttingen abhalten wollten. Sie wird nun um ein Jahr auf den 20. September 2021 verschoben. Diese Entscheidung fand im Einvernehmen mit den Veranstaltern der sich direkt an die Insektenkonferenz anschließenden Pflanzenschutztagung statt. Veranstaltungsort für beide Veranstaltungen war und bleibt Göttingen. Die neuen Termine sind auf den Webseiten bereits angekündigt.

Ein weiterer Punkt auf der Tagesordnung betraf die Organisation der 22. Entomologentagung. Ich war sehr froh, dass wir Ende letzten Jahres die Universität Bozen (Italien) als Austragungsort der nächsten Entomologentagung gewinnen konnten. In der Vergangenheit haben wir immer wieder außerhalb Deutschlands in Ländern mit zumindest teilweiser deutschsprachiger Bevölkerung getagt, wie in Österreich oder der Schweiz. Dies passt sehr gut zu unserem bewährten Konzept, die Tagungen zweisprachig (deutsch und englisch) durchzuführen. Die Autonome Provinz Bozen-Südtirol ist ebenfalls mehrheitlich deutschsprachig. Auch die hervorragende räumliche Ausstattung der Universität und die geografische Lage mit guter Verkehrsanbindung machen Bozen zu einem idealen Tagungsort. Nun wurde in den letzten Monaten gerade Südtirol von der Pandemie hart getroffen und viele Menschen erkrankten oder verstarben hier. Daher hat der Vorstand einstimmig beschlossen, die Entomologentagung nicht wie vorgesehen im März 2021 abzuhalten, sondern auf einen Termin im Frühjahr 2022 zu verlegen. Der Tagungsort Bozen wird beibehalten, der neue Termin zu einem späteren Zeitpunkt bekanntgegeben.

Ein Folgeproblem dieser Entscheidung ist, dass die eigentlich 2021 abzuhaltende Mitgliederversammlung der DGaaE inkl. der Vorstandswahlen nun nicht parallel zur Tagung durchgeführt werden kann. Nach langer Diskussion im Vorstand haben wir festgestellt, dass es gilt, die Mitgliederversammlungen weiterhin mit den Entomologentagungen synchron zu halten. Zu einer getrennt von unserer Tagung organisierten Mitgliederversammlung würden sicherlich nicht hunderte Mitglieder aus ganz Deutschland und darüber hinaus anreisen. Dadurch entsteht aber ein Legitimationsdefizit für den Vorstand über die satzungsgemäße Legislaturperiode von 2 Jahren hinaus, da mit der Mitgliederversammlung die regulären Vorstandswahlen ebenfalls um ein Jahr nach 2022 verschoben werden müssen. Wir haben uns aufgrund der Covid-19-bedingten ‚Krisensituation‘ über einen kommissarischen Verbleib des aktuellen Vorstandes im Amt bis zur Tagung 2022 verständigt und wollen nun Sie über diese Entscheidung abstimmen lassen. Diese Abstimmung soll auf einem noch zu entscheidenden elektronischen Wege geschehen, welcher Anonymität garantiert. Wir arbeiten gerade an der technischen Umsetzung und werden Sie im Anschluss über das weitere Vorgehen informieren.

Wir haben darüber hinaus beschlossen, die Frist für die Benennung von Kandidaten für den Förderpreis der Ingrid Weiss/Horst Wiehe Stiftung ebenfalls um ein weiteres Jahr bis zum 1. August 2021 zu verlängern. Die dafür notwendigen Voraussetzungen und das Prozedere für einen Vorschlag geeigneter Kandidaten finden Sie wie immer auf unserer Website. Nach einigen Anstrengungen steht unsere Website inzwischen fast vollständig auch auf Englisch zur Verfügung. Unter dem Reiter „Entomologie“ haben wir zudem begonnen, auch Informationen zum Insektensterben einzupflegen, einleitend mit einem Übersichtsartikel zum Verlust der Insektenvielfalt (GROSS & ZIMMERMANN 2019), der im letzten Jahr in der ‚Natur und Landschaft‘ erschienen ist. Dieser Bereich soll stetig weiter ausgebaut werden. Ich wünsche Ihnen trotz der schwierigen Zeiten einen schönen Sommer und bleiben Sie gesund!

Herzlichst, Ihr Jürgen Gross
– Präsident der DGaaE –

Wichtige Informationen für unsere Mitglieder!

Verschiebung der Entomologentagung

Aufgrund der Covid-19-Pandemie und der Durchsetzung der Vorschriften zur Verhinderung der Ausbreitung des Virus ist es leider nicht möglich, eine zuverlässige Planung der nächsten Entomologentagung der DGaaE durchzuführen. Einerseits sind keine verbindlichen Einladungen der Key-Note-Speaker realisierbar, andererseits bestehen weiterhin große Unsicherheiten bei der Durchführung von Dienst- und Privatreisen.

Aus diesem Grund haben die Veranstalter der Tagung und der Vorstand der DGaaE gemeinsam beschlossen, die Tagung um ein Jahr auf das Frühjahr 2022 zu verschieben. Der genaue Termin wird in den DGaaE Nachrichten und auf der Webseite der Gesellschaft rechtzeitig bekannt gegeben.

Das hat jedoch zur Folge, dass auch die nächste Mitgliederversammlung der DGaaE erst im Jahre 2022 stattfinden kann. Diese Tatsache widerspricht der Satzung der Gesellschaft:

§ 6 Mitglieder-Versammlung

(1) Die Mitgliederversammlung ist in zweijähriger Folge vom Vorstand schriftlich und unter Bekanntgabe der vorläufigen Tagesordnung einzuberufen...

Deshalb bitten wir die Mitglieder der Gesellschaft, über den Vorschlag der Verschiebung der Mitgliederversammlung abzustimmen. Die Abstimmung wird anonym über eine entsprechende Software erfolgen und per E-Mail bekannt gegeben werden.

Bitte beachten Sie, dass sie mit der Zustimmung dem Vorstand der DGaaE erlauben, ein weiteres Jahr die Geschäfte der Gesellschaft kommissarisch weiter zu führen.

Wir danken für Ihr Verständnis und Ihr Vertrauen
Der Vorstand der DGaaE

Verschiebung der 3. Insekten-Konferenz

Die 3. Insektenkonferenz der DPG und der DGaaE war ursprünglich für den 31. August 2020 im Rahmen der 62. Deutschen Pflanzenschutztagung in Göttingen geplant.

Die gleichen Gründe, die zur Verschiebung der Entomologentagung geführt haben – die Covid-19-Pandemie sowie das Verbot von Großveranstaltungen, das zunächst bis zum 31.08.2020 gilt – hat zur Folge, dass auch diese Tagung verlegt werden muss.

Die Deutsche Pflanzenschutztagung wird nun vom 21. bis 24. September 2021 an der Universität Göttingen stattfinden. Am Rande dieser Tagung wird die 3. Insekten-Konferenz am 20. September 2021 durchgeführt.

Zur Gewährleistung der Aktualität der Tagungsbeiträge wird im nächsten Jahr ein erneutes Anmeldeverfahren durchgeführt. Im Herbst 2020 wird eine neue Einladung ergehen.

Die vielen Seiten des Ernst Heinrich Haeckel (1834 – 1919)

PROF. DR. RAINER WILLMANN

Institut für Zoologie und Anthropologie der Universität

Untere Karspüle 2/Bürgerstraße 50

37073 Göttingen

E-Mail: rwillma1@gwdg.de

Vor hundert Jahren starb mit Ernst Haeckel einer der einflussreichsten Biologen des 19. Jahrhunderts. Doch seine immense Wirkung war schon wenige Jahrzehnte später vielen kaum noch gegenwärtig, wie der Genetiker Richard Goldschmidt (1878–1958) feststellen musste. Von seinem biologischen Wirken sind außer seinem vehementen Einsatz für die Evolutionserkenntnis in Erinnerung vor allem die Gastraea-Theorie und seine Biogenetische Grundregel (OSCHE 1985, HOSSFELD & al. 2016) sowie die Beschreibung von tausenden Arten von Radiolarien und einer Fülle von Cnidaria. 1866 hatte er mit seiner „Generellen Morphologie der Organismen“ eine umfassende Neuordnung der Biologie auf der Grundlage der Evolution unternommen (WILLMANN 2017a). Mit einer Flut neuer Begriffe hatte er die Sprache der Biologie präzisiert, und auch wenn der Großteil von ihnen bald wieder vergessen war – mit seinem Terminus „Ökologie“ hatte er der Wissenschaft von den Vernetzungen in der Natur ihre Eigenständigkeit zu gewinnen geholfen (HERRMANN 2014) und mit der Phylogenetik eine neue Forschungsrichtung ins Leben gerufen. Bis zu einem gewissen Grade war Haeckel zeitlebens Lamarckist geblieben; Lamarck und Goethe waren neben Darwin die großen Namen, auf die er sich immer wieder berief. Und mit seinen Darstellungen filigraner Meeresorganismen hatte er durch Motive aus einer zuvor fast unbekanntes Welt den Jugendstil maßgeblich beeinflusst (KOCKERBECK 1997, LÖTSCH 1998, VOSS 2017, WILLMANN 2019).

Dass mit der Entdeckung des Selektionsprinzips die Evolution als Tatsache anzuerkennen war, veranlasste Haeckel, den Konsequenzen in alle Richtungen nachzugehen. Es folgte eine jahrzehntelange Diskussion, in der um die soziokulturellen, künstlerischen, religiösen und ethischen Folgerungen gestritten wurde. Es ist kaum mehr vorstellbar, in welchem Maße der Disput wogte. 1908 sah sich Haeckel zu einer vehementen Klarstellung in der Berliner Volks-Zeitung veranlasst, die von der Redaktion wie folgt eingeleitet wurde: „Der berühmte naturwissenschaftliche Forscher und Bahnbrecher, eine der größten Zierden der modernen Wissenschaft, Ernst Haeckel in Jena, seit Jahren der Zielpunkt erbitterter Angriffe von wissenschaftlich und politisch-reaktionärer Seite, ist in der letzten Zeit besonders gehässig beschimpft worden, zumal seine ‚Welträtsel‘ zum großen Kummer seiner Gegner den Weg zu Hunderttausenden von denkenden Männern und Frauen gefunden haben.“ In den „Welträtseln“ von 1899 (und 1904 in den „Lebenswundern“) hatte Haeckel das ganze Spektrum ihn bewegender weltanschaulicher Gedanken abgehandelt. Die Grundlagen dazu hatte er schon 1866 in seiner „Generellen Morphologie“ gelegt. In der Berliner Volks-Zeitung nun ging er zunächst auf die Philosophie von einem ganzheitlichen Weltbild, den „Monismus“, und den von

ihm initiierten Deutschen Monistenbund ein. Dieser, so Haeckel, stellte sich zur Aufgabe „die Förderung und Verbreitung einer einheitlichen Weltanschauung, welche als ihr sicheres Fundament lediglich die erfahrungsgemäß, auf Beobachtung und Versuch gestützten Ergebnisse der modernen Naturforschung gelten läßt. Sie lehnt vollständig jede sogenannte ‚Offenbarung‘ ab, jeden Glauben an ‚Wunder‘ und übernatürlichen Geisterspuk. Ihr wichtigster moderner Fortschritt ist der Sieg des Entwicklungsgedankens, und namentlich der von Darwin reformierten Abstammungslehre oder Descendenztheorie; ihr bedeutungsvollster Folgeschluß bleibt die Anwendung derselben auf den Menschen, die Erkenntnis, dass auch der Mensch, gleich allen anderen Säugetieren, sich aus einer langen Ahnenreihe von niederen Wirbeltieren stufenweise entwickelt hat. Damit war nicht nur die ‚Frage aller Fragen‘ gelöst, sondern auch das alte Dogma von der ‚Unsterblichkeit‘ der persönlichen Seele widerlegt, sowie der weitverbreitete Glaube, daß ein persönlicher (menschenähnlich gedachter) Gott als ‚Schöpfer‘ alle einzelnen Dinge fabriziert habe und sie als ‚Vorsehung‘ leite.“ Damit hatte Haeckel nahezu alles umrissen, was zu vermitteln ihm ein Anliegen war – nicht immer gerade in diplomatischen Worten.

Es war ein großer Bogen, den Haeckel im Laufe seines Lebens geschlagen hatte. Von seinem botanischen Interesse ausgehend hatte er über die Medizin zur Biologie und Kunst gefunden (LÖTSCH 1998: 369: „Haeckels Lebensweg ist eine Suche nach Schönheit“), durch seine Lehrer in Würzburg und Berlin kam er zur Philosophie und schließlich zu gesellschaftsrelevanten Fragen. Er trat der herrschenden Ideenwelt auf die Füße, indem er sie den Menschen als Krone der Evolution – und nicht etwa als Krone eines Schöpfungsaktes - neu zu betrachten hieß. Er setzte sich für die Freiheit der Wissenschaft und die Freiheit des Denkens ein, und alles fand in seiner monistischen Weltanschauung seine Vernetzungen. Für Haeckel sollte der Mensch „nicht außerhalb der Natur stehen oder gar im Gegensatz zu ihr“. Um dem gerecht zu werden, müsse man eine Vorstellung von der universalen Einheit gewinnen. Im Zentrum des Monismus sah Haeckel eine vervollkommnete Moral, auf die Naturgesetze gegründet und gestützt auf drei Hauptsäulen: das „Wahre, Gute und Schöne“.

Doch, klagte Haeckel, der Zugang zur Natur würde den jungen Menschen durch den schulischen Kunstunterricht geradezu verwehrt (HAECKEL 1905: IV). Er selbst brachte seinen Zeitgenossen ihre Schönheiten nicht zuletzt in viel gelesenen Reiseberichten nahe. Stets hatte Haeckel dabei die großen Zusammenhänge vor Augen, wie sich schon in frühen Schriften zeigt: 1854 hatte er seinen Eltern über die „mit der Kultur Hand in Hand gehende Ausrottung der Wälder“ geschrieben, „die nicht nur die Existenz der die Wälder bewohnenden Völker selbst bedroht, sondern auch das davon betroffene Land ein für allemal unbewohnbar macht.“ Versuche, verödete Regionen wieder in fruchtbares Land zu verwandeln, würden vergebens sein, da die Vernichtung der Wälder „ein total anderes Klima“ nach sich ziehe, „eine dürre, feuchtigkeitslose, heiße und trockene Atmosphäre“. Daher würden „colossale Auswanderungen“ in jene Länder eintreten, „deren segensreicher Wälderschmuck noch nicht der Axt der Zivilisation erlegen ist“ (GÖBEL & al. 2017). Haeckel schrieb über Klimawandel und Klimaflüchtlinge, lange, bevor es angemessene Begriffe dafür gab.

Und das Wahre als die erste Säule seiner monistischen Philosophie? Haeckel betonte, dass ihm nur auf die Spur zu kommen sei, wenn Forschung und Lehre ohne jede Einmischung von außen betrieben würden (HAECKEL 1878: 69). Als den großen Widersacher einer freien Forschung identifizierte er die katholische Kirche.

Die Fesseln der Kirche

Wie Haeckel darlegte, strebte die Kirche die Unterwerfung des Kulturstaates an. „Entweder“, so HAECKEL (1899), „siegte die ‚alleinseligmachende Kirche‘, dann enden ‚freie Wissenschaft und freie Lehre‘ - oder es siegt der moderne Vernunft-Staat“, und dann würden sich Bildung, Freiheit und Wohlstand entfalten können. Auch „unsere Staatsordnung kann nur dann besser werden, wenn sie sich von den Fesseln der Kirche befreit“ und durch naturwissenschaftliche Bildung das Allgemeinwissen auf eine höhere Stufe hebt. So sah Haeckel in ihr sogar den Feind des menschlichen Glücks, zumal sie nicht das „diesseitige“ Leben in den Mittelpunkt stelle.

Außerdem werde im Christentum missachtet, dass „Mann und Weib [...] zwei verschiedene, aber gleichwertige Organismen [sind], jeder mit seinen eigenen Vorzügen und Mängeln“ (HAECKEL 1899: 454). Nicht zuletzt wegen der Ausschweifungen des Klerus sei, so Haeckel, schon vor langem der Ruf nach einer grundlegenden Reformierung der Kirche laut geworden. Hinter der Sittenlosigkeit sah er den Zölibat als eine der Hauptursachen (HAECKEL 1899: 454) – doch leider würde keine politische Partei daran denken, dessen Abschaffung „im Interesse der öffentlichen Moral“ zu beantragen. Haeckel benannte die Leidtragenden: die Millionen von Unglücklichen, die der „entarteten christlichen Kirche“ zum Opfer gefallen waren, die Unzahl derjenigen, deren „Gewissen gequält, deren Familien-Leben vernichtet wurde.“ Zur Illustration griff er tief in die Gräueltate der Kirchengeschichte und wettete (1899: 414): „Der moderne Kulturstaat, der nicht bloß das praktische, sondern auch das moralische Volksleben auf eine höhere Stufe heben soll, hat das Recht und die Pflicht, solche unwürdigen und gemeinschädlichen Zustände aufzuheben.“ Im Bestreben um eine „vervollkommnete Moral“ erachtete Haeckel es als erforderlich, die Kirche aus der Schule zu verbannen. Zugleich stellte er klar, dass diese Missstände mit dem eigentlichen Christentum nichts zu tun hätten; sie seien „nichtswürdige Erfindungen“ des katholischen Klerus. Er hoffte auf baldige Änderungen, doch stattdessen wurde er von den Angegriffenen mit Verunglimpfungen überschüttet.

Auch die Kirche könne frei sein, befand Haeckel in scheinbar verbindlichem Ton, nämlich „im Ausbau ihrer phantastischen Dichtungen und abergläubischen Dogmen – jedoch unter der Voraussetzung, daß sie dadurch nicht die öffentliche Ordnung und Sittlichkeit gefährdet.“ Ihr gegenüber versöhnlichere Worte fand er erst, als viele Kirchenvertreter sich den Erkenntnissen der Biologie gegenüber offener zeigten – und das auch nur in dieser Hinsicht. Wie sehr sie an den alten Strukturen und Missständen festhalten würde, ahnte er nicht.

Haeckel war nicht frei von Religion, aber er verstand sie anders als die Kirche. Für ihn lag das Göttliche in der Ganzheit der Natur (KRAUSSE 1987, KLEEBERG 2005).

Abb. 1 (rechts): „Sie, kommen Sie mit Ihrer verdammten Fackel nicht unsern heiligen Gütern zu nahe!“ Ernst Haeckel 1905 als zündelnder Lichtbringer in der Satirezeitschrift „Lustige Blätter“. Karikatur von Franz Jüttner.

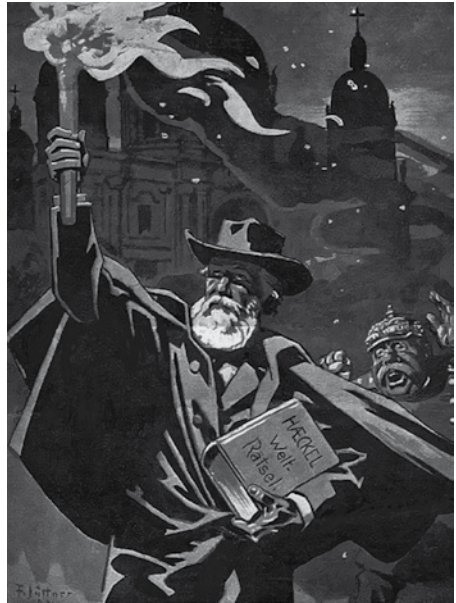
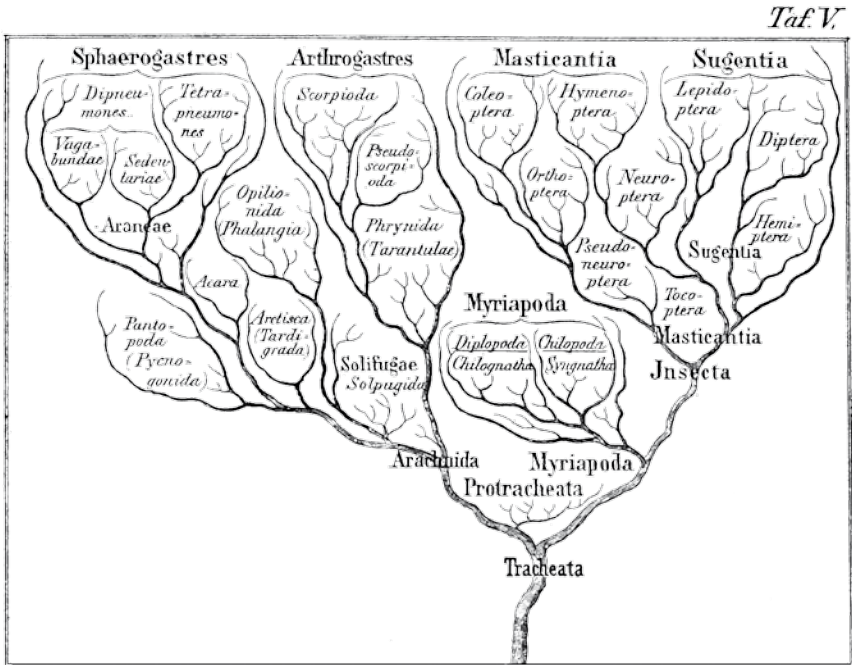


Abb. 2 (unten): Stammbaum der Tracheaten. Ausschnitt aus Haeckel 1866 Taf. 5, Stammbaum der Articulaten



Haeckel war, was die Wissenschaft betrifft, zu fortschrittsgläubig wie so viele zu seiner Zeit, meinte er doch aus den Erfolgen der Medizin und den Erkenntnissen der Naturwissenschaften auf eine segensreiche Zukunft schließen zu dürfen. Das Ausmaß, in dem die von ihm so verehrte Natur zerstört werden würde, hat er sich gewiss kaum vorstellen können.

Sein stürmisches Wesen brachte Haeckel in heftige Auseinandersetzungen sogar mit Fachkollegen, die die Darwinschen Erkenntnisse teilten, so mit Emil du Bois-Reymond (1818–1896), der als Physiologe die Schwerpunkte anders setzte, Haeckels popularisierende Ansätze kritisiert hatte und viele Fragen der Naturwissenschaft als unbeantwortbar darstellte. Und Haeckel wollte das Wissen um die Evolution im Schulunterricht verankert wissen, du Bois-Reymond (und Virchow) hingegen nicht (HAECKEL 1899, FINKELSTEIN 2019).

Haeckel und die Entomologie

Haeckels biologisches Werk ist eng verknüpft mit seinen weltanschaulichen Positionen. Selbstverständlich ist es möglich, wie im Folgenden den Blick auf seine taxonomisch-phylogenetischen Akzente zu fokussieren. Indem Haeckel die Klassifikation der Organismen in stammesgeschichtliche Zusammenhänge ummünzte, bot er allen an der Biosystematik Interessierten konkrete Diskussionsgrundlagen. So war auch sein Einfluss auf die Entomologie zwangsläufig erheblich, auch wenn er sich mit Insekten nicht viel auseinandergesetzt hatte. Deren Behandlung könne stellvertretend für die Bearbeitung anderer Gruppen stehen, denn nirgends sei „so wie hier die unwissenschaftlichste und gedankenloseste Formenspielerei als ‚morphologische Wissenschaft‘ kultiviert und verherrlicht worden“. Im Rahmen einer „wirklich wissenschaftlichen Morphologie“ würden die Insekten zeigen, wie „ohne wesentliche Organisations-Modifikationen die grösste Mannichfaltigkeit der Formen realisiert werden kann“ (HAECKEL 1866, 2: XCVIII).

Unter den Entomologen nahm vor allem Friedrich BRAUER (1832–1904) umgehend auf Haeckel Bezug: „In neuester Zeit haben bereits Ernst Haeckel (Generelle Morphologie) und Fritz Müller (Für Darwin) die Wege angebahnt, auf welchen jeder spezielle Forscher in seinem Fache vorgehen soll“, schrieb er, und ergänzte (1869: 301), vielleicht durch den oft bissigen Stil von Haeckel angeregt, dass die grundlegenden entomologischen Tatsachen unzusammenhängend blieben, „wenn wir nicht mit Darwin gehen und gerade so starr [bleiben] als unsere Insektenarten in den Sammlungen, mit denen wir dann selbst vertrocknen.“

Haeckel sah in den Insekten die nächsten Verwandten der Myriapoden, die mit den Arachnida und den hypothetischen Protracheata die vier Klassen der Tracheata bilden würden. (Es war eine Marotte von Haeckel, hypothetische Taxa zu benennen und sie wie real existierende Gruppen in seine Klassifikationen und Stammbäume zu integrieren.) Vielleicht aber, so HAECKEL (1866: XCIV) könnte man zu den Protracheata auch die ursprünglich flügellosen Insekten stellen – „falls es unter den lebenden Insekten solche giebt!“, schränkte er ein. Denn oft betrachtete man seiner Zeit alle flügellosen Insekten als gegenüber den geflügelten abgeleitet. (1898: 597 waren aber auch für ihn die „Apteroten“ der uralte Rest einer „silurischen ungeflügelten Stammgruppe“, die unmittelbar aus den Myriapoden hervorgegangen sei.)

Da nach ihm alle Insekten durch nur wenige „Organisations-Differenzen“ getrennt seien, würden sie sich in wenige Ordnungen zusammenfassen lassen. Entsprechend schlicht war 1866 die von ihm vertretene Klassifikation: Haeckel favorisierte Gliederungen nach den Mundwerkzeugen und unterschied zwei Unterklassen, die Masticantia (Kau-Insekten) und die Sugentia (saugende Insekten). Die Masticantia stünden den übrigen Tracheaten „viel näher als die erst später von ihr abgezweigte Gruppe der Sugentien.“

Als 1. Ordnung der Masticantia betrachtete Haeckel die Stamm-Insecten (Tocoptera), in denen er unter anderen die Orthoptera und Neuroptera zusammenführte (siehe unten). Nun unterschieden sich die Neuropteren durch ihre Metamorphose grundlegend von den Orthopteren, doch dem maß er untergeordnete Bedeutung bei. Schließlich würden sich bei manchen anderen Tiergruppen miteinander nächstverwandte Arten teils mit, teils ohne alle Metamorphose entwickeln. Sich auf Fritz Müller beziehend, erläuterte Haeckel: „Dies rührt daher, dass die Metamorphose bald durch das Gesetz der abgekürzten Vererbung zusammengezogen, bald durch Anpassung weiter ausgedehnt, bald selbst neu erworben wird [...], wobei jedoch immer Rückschläge in die Metamorphosen früherer Voreltern im Spiel sein mögen. Jedenfalls müssen wir die Eintheilung der Insecten in Ametabola und Metabola völlig verwerfen.“

Die Stamm-Insekten (Tocoptera) umfassen nach Haeckel drei Unterordnungen:

1. Die Pseudoneuropteren (Urnetzflügler) mit den Amphibiotica (Ephemera, Libellulida, Perlida), Corrodentia (Termitida, Embida, Psocidia), den Thysanoptera sowie den Thysanura (Lepismida und Podurida). Die Podurida umfassten damals die Collembola und Diplura; die Protura wurden erst 1907 beschrieben. Aus Tracheenkiemen, wie sie die Larven der Amphibiotica haben, seien vielleicht die Insektenflügel entstanden, fügte Haeckel hinzu.
2. Die Neuroptera (Netzflügler) mit den Panorpidia, Sialida, Hemerobida, Trichoptera und Strepsiptera
3. Die Orthoptera (Gradflügler) mit den Blattiden, Heuschrecken und Labidura (Forficuliden).

Die 2. Ordnung der Masticantia waren nach Haeckels Gliederung die Käfer. Sie hätten sich „wahrscheinlich aus einem Zweige der Orthopteren entwickelt“ (HAECKEL 1866, 2: CI). Ordnung Nummer 3 waren die Hymenopteren.

Die zweite Unterklasse der Insekten, die Sugentia mit ihren saugenden Mundwerkzeugen, enthielten die Hemiptera, Diptera und Lepidoptera. Die Flöhe betrachtete er als sekundär flügellose Dipteren. Die Lepidopteren hätten sich am spätesten von allen Insekten-Ordnungen entwickelt, meinte Haeckel, denn fossile Reste stammten erst aus dem Tertiär. Und ihre Abstammung zu ermitteln sei schwierig, weil „diese Ordnung [...] sehr abgeschlossen erscheint und da alle verbindenden Zwischenformen und Uebergangsglieder zu anderen Ordnungen ausgestorben zu sein scheinen.“ (Ausschließlich aus gemeinsamen abgeleiteten Merkmalen auf Verwandtschaftsbeziehungen zu schließen hatte Haeckels Denkweise nicht entsprochen, WILLMANN 2003). – Der Name „Sugentia“ war allerdings bereits 1841 von Johann von Brandt für Myriapoden vergeben worden (= Colobognatha).

Friedrich Brauer vertiefte die phylogenetische Sicht auf die Insekten erheblich. Als Sohn einer Oldenburger Kaufmannsfamilie in Wien sollte er über Jahrzehnte die Entomologie maßgeblich mitbestimmen. Handlirsch (1905) schrieb rückblickend: „Durchdrungen von den damals noch jugendfrischen darwinistischen Ideen, suchte Brauer seine reichen Erfahrungen und Beobachtungen über Insektenmetamorphose nunmehr in diesem Sinne zu verwerten. [...] Er [...] kam zu dem Schlusse, daß jene Insekten, bei welchen das neugeborene Tier und die Imago einander und der Campodea am ähnlichsten sind (Perlidae, Ephemeridae, Forficulidae, Blattidae, Termitidae etc.), als alte, dagegen jene, bei welchen ein großer Unterschied zwischen der ersten Jugendform und der Imago eintritt (z. B. Hymenopteren, Lepidopteren, Dipteren etc.), als jüngere zu betrachten seien.“ Darüber hinaus entsprachen für BRAUER (1869: 309) *Campodea* und *Japyx* den Anforderungen, die Haeckel an die „Urkerfe“ stellte. Zu Haeckels Annahmen in Widerspruch stand allerdings Brauers Ansicht, die Tracheen der „Tracheata“ seien mehrfach unabhängig entstanden (1869: 307).

Später erarbeite Brauer ein neues Insektensystem „durch Berücksichtigung der gesamten Organisation, Entwicklung und Paläontologie“ (HANDLIRSCH 1905: 146). Die rezenten Insektenordnungen würden wahrscheinlich nicht voneinander, sondern von miteinander näher verwandten Urformen abstammen. Ausgehend von der Campodea-Theorie stellte Brauer die primär flügellosen Insekten als „Apterygogenea“ den „Pterygogenea“ gegenüber. Unter letzteren trennte er mit den Neuroptera, Panorpata, Trichoptera, Lepidoptera, Diptera, Siphonaptera, Coleoptera und Hymenoptera entgegen Haeckel die Metabolen von den Ametabolen resp. Hemimetabolen. Damit ging, so Handlirsch, Brauer noch nicht so weit, „auch die Metamorphose als Konvergenzerscheinung zu deuten“.

Der enorme Fortschritt, der zwischen 1866, also dem Erscheinungsjahr der „Generellen Morphologie der Organismen“, und 1896 in der Biosystematik erzielt wurde, zeigt sich in Haeckels dreibändigem Werk „Systematische Phylogenie“ (1894–1896). Weitaus differenzierter als 1866, aber erneut auf der Basis der Mundwerkzeuge, fiel denn auch sein „System der Insekten“ aus (1898: 604), bereichert mit mehreren neuen taxonomischen Bezeichnungen. Doch in der Anerkennung der Ametabola und Metabola wollte er Brauer nicht folgen und sprach (1898: 599) von der „polyphyletischen Entstehung der vollen Metamorphose“. In diesem Zusammenhang gilt es hervorzuheben, dass Haeckel seine phylogenetischen Überlegungen immer als Hypothesen betrachtet hatte, die einen momentanen Kenntnisstand widerspiegeln.

Mit der „Systematischen Phylogenie“ schloss Haeckel seine wissenschaftlichen Arbeiten ab. Einblicke in die Vielfalt des Lebens vermittelte er unmittelbar danach einem breiten Publikum mit den „Kunstformen der Natur“ (1899–1904). Haeckel war beeindruckt, wie – so sein Empfinden – „unendlich weit“ menschliche Kunstwerke hinter einem „einfachen Kunstwerk der Natur“ zurückblieben, beispielsweise „hinter dem wundervollen, mit Schönheiten und der höchsten Weisheit des schöpferischen Gedankens überschütteten Bau eines Insekts“. Aber nur eine einzige Tafel war in diesem Werk Insekten gewidmet, und auch nur eine einzige galt den Arachniden. Haeckel blieb im Wesentlichen den Meeresorganismen verhaftet.

Doch 1904 widmete Johannes Walther mit dem Namen *Kalligramma haeckeli* eines der schönsten damals bekanntgewordenen Insektenfossilien seinem verehrten Lehrer, eine Neuroptere von fast 25 cm Flügelspannweite (siehe auch SEIBOLD 1992).



Abb. 3: Tineida.
Aus HAECKEL (1903), „Kunstformen der Natur“, Taf. 58

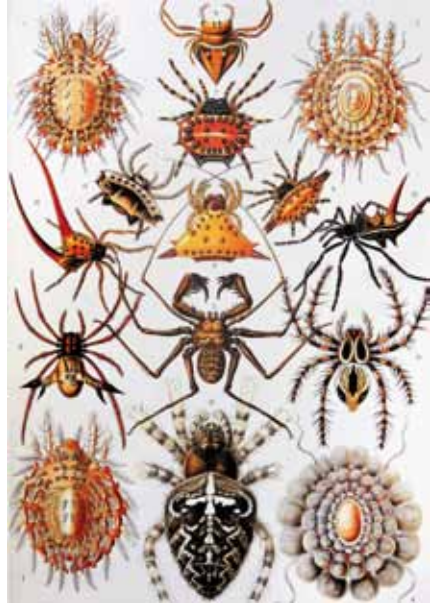


Abb. 4: Arachnida.
Aus HAECKEL (1903), „Kunstformen der Natur“, Taf. 66



Abb. 5: *Kalligramma haeckeli*
WALTHER, 1904 aus den Jura-
kalken von Solnhofen, benannt
Haeckel zu Ehren anlässlich
seines 70. Geburtstages.
Nach HANDLIRSCH; Kolorierung
der Augenflecken in Anlehnung
an später entdeckte Arten.

Der umstrittene Haeckel

Als wie liberal oder sogar fortschrittlich der Freigeist Haeckel zu seinen Lebzeiten gesehen wurde, zeigt sich aus den eingangs zitierten Zeilen der Redaktion der Berliner Volks-Zeitung. Er pflegte einen intensiven Kontakt zu ausgesprochen progressiv gesinnten Zeitgenossen, nicht zuletzt über den Monisten-Bund (rund 40000 Briefe werden derzeit im Haeckel-Archiv in Jena editiert, GÖBEL & al. 2017). 1987 resümierte seine Biographin Erika Krauß, dass er durch seinen „unerschrockenen Kampf“ gegen überlebte Dogmen „außerordentlich progressiv gewirkt“ habe. Sein letzter Schüler, Julius Schaxel, der, 1909 promoviert, schon in jungen Jahren eine Zoologie-Professur bekam, blieb Haeckel eng verbunden, auch als er sich politisch immer mehr von Haeckel entfernte (KRAUSSE 1987). (Auf Schaxel wartete ein trauriges Schicksal. 1934 wurden ihm die deutsche Staatsangehörigkeit und die Doktorwürde aberkannt. Danach lehrte er in der Sowjetunion, wo er 1943 starb – angeblich an Lungenentzündung; REISS & al. 2008: 26). Bis zuletzt zu Haeckel stand auch Ida Altmann-Bronn (1862–1935), Lehrerin aus einem jüdischen Elternhaus. Wegen ihres freireligiösen Engagements wurde ihr der Unterrichtserlaubnisschein entzogen; später wirkte sie mit Clara Zetkin und Emma Ihrer für Gewerkschaft und Frauenbewegung. Von Lothringen aus versorgte sie Haeckel während des 1. Weltkrieges mit Lebensmitteln, die er in Jena nicht bekommen konnte (Haeckel schrieb an Richard Hertwig wenige Tage vor seinem Tod, dass ihn die mangelhafte Ernährung „sehr heruntergebracht“ habe). Etwa ab 1908 arbeitete Haeckel mit der Frauenrechtlerin und Pazifistin Helene Stöcker (1869–1943) zusammen; er unterstützte die Friedensnobelpreisträgerin Bertha von Suttner (1843–1914) sowie Bemühungen um eine dauerhafte Versöhnung zwischen Deutschland und Frankreich. Anfang 1912 fragte der Arzt und Sexualwissenschaftler Magnus Hirschfeld (1868–1935) bei Haeckel an, ob er ihm sein Buch „Naturgesetze der Liebe“ widmen dürfe. Haeckel antwortete lobend, dass er „in allen wesentlichen Anschauungen“ mit Hirschfeld übereinstimme (HERZER 2017). Hirschfeld, selbst homosexuell, setzte sich für die Straffreiheit der gleichgeschlechtlichen Liebe ein und wurde für so manche zum Hassobjekt, zumal er sich bald gegen jeglichen Rassismus und Antisemitismus wandte.

Zum Schluss aber drifteten die politischen Überzeugungen von Haeckel und seinen Bekannten oft auseinander – vor allem, als er Bemerkungen niederschrieb, die sich nur als rassistisch bezeichnen lassen, und als er nach Ausbruch des 1. Weltkrieges wie so viele Intellektuelle eine einseitig nationale Gesinnung entwickelte. Auftakt war die Unterzeichnung des „Aufrufes an die Kulturwelt“ mit 92 weiteren führenden Wissenschaftlern und Kulturschaffenden, in denen die Schuld Deutschlands am Kriege ebenso wie Missetaten im überfallenen Belgien abgestritten wurden (RUPKE 2019, WILLMANN 2017 b).

Auf Haeckels Rassismus sei gesondert eingegangen. Mehrfach sprach er von „niedereren Menschenrassen“ oder sogar -arten. Das hatte zunächst eine deskriptive Intention – es spiegelte die Überzeugung von Haeckel und vielen zeitgenössischen Wissenschaftlern des euroamerikanischen Kulturraumes wieder, dass noch unter den heutigen Menschen evolutiv höchst unterschiedlich entwickelte Populationen

existieren würden. Wie KLEEBERG (2005: 185) oder RICHARDS (2007, 2008) ausführten, ergab sich ja aus der Evolutionstheorie, wie Darwin sie formuliert hatte, dass sich die Varietäten einer Art entlang einer graduellen evolutiven Skala anordnen lassen könnten, und so betrachtete auch Haeckel die Menschenrassen hierarchisch, wobei manche Varietäten fortgeschrittenere Züge aufwiesen als andere. Doch Haeckel verlief sich im Extremen, denn er schrieb in der *Natürlichen Schöpfungsgeschichte* (1868), anderen Autoren folgend: „Die niedersten Menschen stehen offenbar den höchsten Affen viel näher, als den höchsten Menschen“. Die zu diesen Worten gehörende Tafel zeigte verschiedene Formen des Menschen denn auch eher als Zerrbilder als als wohl erkennbare Repräsentanten ihrer Populationen. (Haeckel ersetzte die Tafel nach Kritik ab der zweiten Auflage.)

Beim Übergang zu einem Rassismus im Sinne einer bewusst diskreditierenden Haltung kamen Werturteile hinzu: Für Haeckel galt, dass die weißen Menschen wertvoller seien als andere („tiefer stehende“) Rassen oder gar Arten des Menschen. KLEEBERG (2005: 197) wies darauf hin, dass eine solche Einstellung eine „biologische Rechtfertigung des Kolonialismus eröffnete“. Haeckel hat sogar Menschen hinsichtlich der Arbeit qualifiziert, für die sie sich eignen sollen – wobei die meisten Naturvölker eine große „Trägheit und Arbeitsscheu“ gemeinsam hätten (1901: 151, 545). Aber die (vermeintliche) Hierarchie der Menschen als Beleg des Abstammungsgedankens diente Haeckel nach KLEEBERG (2005: 185) auch als Speerspitze „gegen die ‚Dogmen‘ der Kirche, ihre ‚Verfolgung Andersgläubiger‘ und ihren ‚blinden Rassenhaß‘“.

Mit seinen Äußerungen stand Haeckel in schroffem Gegensatz zum Beispiel zu Johann Friedrich Blumenbach. Dieser hatte hundert Jahre früher zwar (wie LINNÉ 1758 und KANT 1775 und 1785) mehrere „Varietäten“ oder „Hauptrassen“ des Menschen unterschieden, hatte aber betont, dass „keine andere als willkürliche Grenzen zwischen diesen Spielarten gezogen werden können“. Darüber hinaus widmete er (1790, 1806: 97) ihrer hohen „Perfectibilität und selbst wissenschaftlicher Cultur“ ein ganzes Kapitel („Ueber die Negern insbesondere“). Damit war Blumenbach Unterstellungen entgegengetreten, eine bestimmte Rasse sei einer anderen über- oder unterlegen, wie sie auch bei Linné durchscheinen. Schaxel, wohl Haeckels politisch radikalster Jünger, fand 1920 bezüglich der rassistischen und einseitig nationalistischen Äußerungen seines greisen Mentors versöhnliche Worte, und KRAUSSE (1987: 130) bemühte sich, sie mit dem Hinweis auf die Analyse von MOCEK (1984) abzumildern: Sie seien ja politisch ungerichtet gewesen, im Unterschied zu „politisch-konzeptionellen Formen der rassistischen und sozialdarwinistischen Ideologien [...], die zielstrebig auf Weltherrschaftspläne und Versklavung anderer Völker gerichtet waren“.

Es ist stets fragwürdig, eine Person zu Entwicklungen in Beziehung zu setzen, die zu ihren Lebzeiten nicht absehbar waren und im Anschluss an ihre Einflussmöglichkeiten abließen. In einem Punkt aber verrannten sich manche von Haeckels Kommentatoren. In den 1970er Jahren charakterisierten amerikanische Autoren ihn als einen Wegbereiter des Nationalsozialismus. Einer so streitbaren Person wie ihm glaubte man anscheinend alles anhängen zu können – bis hin zum Antisemitismus. Doch in einem Interview, das Haeckel 1894 dem Kulturtheoretiker

Hermann Bahr gegeben hatte, machte er deutlich, dass er die „geläuterten und vornehmen Juden für wichtige Faktoren der deutschen Kultur“ halte, und fügte hinzu: „Das soll ihnen nicht vergessen werden, daß sie immer für die Aufklärung und Freiheit tapfer gegen die Reaktion gestanden sind, verlässliche Streiter.“ So wurden Haeckel um 1900 enge Beziehungen zu Juden vorgeworfen (!), zum Beispiel durch den Kirchengeschichtler Loofs, Professor in Halle, in einem Buch mit dem Titel „Anti-Haeckel“. Zwar wollten einige Nationalsozialisten Haeckel postum für ihre Ideologie vereinnahmen, doch der Erfolg war minimal. Kurz nach 1933 wurden seine Bücher in die Keller der Bibliotheken verbannt. Bei den Nationalsozialisten wäre Haeckel vermutlich als Querdenker in Ungnade gefallen.

Frida von Uslar-Gleichen

Haeckels kämpferische Art – man denke, um auf einen biologischen Aspekt zurückzukommen, auch an den Streit um seine Embryonenbilder, der sich bis in jüngste Zeit zog (HAECKEL 1908, WILLMANN 2017 b, WATTS & al. 2019) – war nur eine seiner Seiten. Eine ganz andere, verletzliche, zeigt sich in seinen Kontakten zu der um 30 Jahre jüngeren Frida von Uslar-Gleichen aus dem Raum Göttingen. Sie hatte ihn nach Lektüre seiner Werke 1898 angeschrieben, und bald entwickelte sich ein anrührender Briefwechsel mit Bekenntnissen innigster Verbundenheit (ELSNER 2000). Auf diesem Austausch fußte ein 1927 erschienener, höchst erfolgreicher Briefroman: Franziska von Altenhausen. Haeckel erscheint darin als Paul Kämpfer. Der Autor, Johannes Werner, hatte klargestellt, dass er nichts Erdichtetes enthält, aber um wen es ging, sollte nicht an die Öffentlichkeit dringen. Doch es dauerte nicht lange, dass man Haeckel hinter dem Namen Paul Kämpfer erkannte. Mit Erstaunen erfuhr die Fachwelt, dass es in seinem Kosmos der Wissenschaften und Weltbilder noch etwas ganz Anderes gegeben hatte. Haeckel war zum zweiten Mal verheiratet, viele Jahre schon, und die Ehe verlief längst nicht mehr glücklich. Jetzt war er kurz davor, für seine junge Altersliebe alles aufzugeben. Über mehrere Jahre verbatene beiden einander einen solchen Weg, bis ein plötzliches Ende alles zum Abschluss brachte: Haeckel fuhr nach Italien, um dem erwarteten Trubel zu seinem 70. Geburtstag zu entgehen. In dieser Zeit kam Frida von Uslar-Gleichen im Alter von 39 Jahren auf Grund einer Überdosis Morphium ums Leben. Haeckel sah sich in einer Situation, die er schon einmal erlebt hatte – 1864, als an seinem 30. Geburtstag seine innig geliebte erste Frau Anna verstarb, 29 Jahre jung.

Der Mensch – Teil der Natur

Mit über tausend Aquarellen nimmt die Darstellung von Naturmotiven einen großen Anteil an Haeckels Lebenswerk ein. Während und weil die „moderne Kultur sich von unserer Mutter Natur entfernt“, so Haeckel, würden „Tausende von gehetzten Kulturmenschen“ ans Meer oder in den Schatten der Wälder flüchten, um „Genesung von den Leiden der Kulturarbeit“ zu suchen (HAECKEL 1905: I). Für ihn war es nur selbstverständlich, dass die Natur für unsere Erholung von höchster Bedeutung ist, denn in ihre Wechselbeziehungen ist der Mensch natürlich einbezogen. Doch wie es scheine, erläuterte Haeckel, würden wir uns „vielfältig zu ihr direkt in Gegensatz“ stellen.

Schon rund 60 Jahre vor seinem Tod war der Rückgang der Vögel in Mitteleuropa erstmals wissenschaftlich dokumentiert worden, und das wird Haeckel nicht entgangen sein. Besonders schroff hatte sein Leitstern Lamarck im Jahre 1820 den Umgang mit Mensch und Natur kommentiert (Zitat gekürzt): „Der Mensch scheint mit seinem Egoismus auf die Vernichtung seiner Lebensgrundlagen und auf die Zerstörung seiner eigenen Art hinzuwirken. Ihm ist es gelungen, dass mittlerweile große Teile der Erde nackt und steril sind, unbewohnbar und verwüstet. Die Ratschläge der Erfahrung vernachlässigend, führt er beständig Krieg mit seinesgleichen. Man würde sagen, der Mensch sei entschlossen, sich selbst auszurotten.“ Würden wir das Auslöschen von Tier- und Pflanzenarten nicht unterbinden, stünden wir tatsächlich, wie Haeckel es formuliert hatte, im Gegensatz zur Natur – und setzten uns damit selbst auf die Verliererliste.

Ernst Haeckel starb am 9. August 1919.

Literatur

Im vorstehenden Text wurde vorwiegend auf neuere Arbeiten verwiesen; über sie erschließt sich ein Großteil der älteren Haeckel-Literatur.

BAHR, H. (1894): Ernst Haeckel. – In BAHN, H., *Der Antisemitismus*. Berlin.

BLUMENBACH, J. F. (1806): *Beyträge zur Naturgeschichte* 1. Teil, 2. Ausgabe. Göttingen

ELSNER, N. (2000): *Das ungelöste Welträtsel*. Frida von Uslar-Gleichen und Ernst Haeckel. Briefe und Tagebücher. – Göttingen.

FINKELSTEIN, G. (2019): Haeckel and du Bois-Reymond: rival German Darwinists. – *Theory in Biosciences* **138**: 105-112.

GÖBEL, R., MÜLLER, G. & TASZUS, C. (Hrsg., 2017): *Ernst Haeckel. Ausgewählte Briefwechsel* 1. – Stuttgart.

GOLDSCHMIDT, R. (1959): *Erlebnisse und Begegnungen*. Aus der großen Zeit der Zoologie in Deutschland. – Hamburg, Berlin.

HANDLIRSCH, A. (1905): Friedrich Moritz Brauer. – *Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft Wien* **55**: 129-166.

HAECKEL, E. (1866): *Generelle Morphologie der Organismen*. – 1. Aufl. Berlin.

HAECKEL, E. (1868): *Natürliche Schöpfungsgeschichte*. – Berlin.

HAECKEL, E. (1878): *Freie Wissenschaft und freie Lehre*. – Stuttgart.

HAECKEL, E. (1898): *Natürliche Schöpfungsgeschichte*. – 8.9. Aufl., Verlag G. Reimer, Berlin

HAECKEL, E. (1899): *Die Welträtsel*. – Bonn.

HAECKEL, E. (1899-1904): *Kunstformen der Natur*. – Leipzig und Wien.

HAECKEL, E. (1901): *Aus Insulinde. Malayische Reisebriefe*. – Bonn.

HAECKEL, E. (1904): *Die Lebenswunder. Gemeinverständliche Studien über Biologische Philosophie*. – Stuttgart.

HAECKEL, E. (1905): *Wanderbilder*. – Gera-Untermhaus.

HAECKEL, E. (1908): *Fälschungen der Wissenschaft*. – *Berliner Volks-Zeitung*, **56. Jg**, Nr. 607.

HAECKEL, E. (1914): *Englands Blutschuld am Weltkriege*. – Eisenach.

- HERRMANN, B. (2014): Der ahnungslose Haeckel? – *Saeculum* **64**: 289-303
- HERZER, M. (2017): Magnus Hirschfeld und seine Zeit. – Berlin.
- HOSSFELD, U., LEVIT, G. & OLSSON, L. (2016): 150 Jahre „Biogenetisches Grundgesetz“. – *Biologie in unserer Zeit* **46**: 190-195
- KLEEBERG, B. (2005): *Theophysis. Ernst Haeckels Philosophie des Naturganzen.* – Köln, Weimar, Wien, 324pp.
- KOCKERBECK, CHR. (1997): *Die Schönheit des Lebendigen. Ästhetische Naturwahrnehmung im 19. Jahrhundert.* – Wien.
- KRAUSSE, E. (1987): *Ernst Haeckel.*, 2. Aufl. – Leipzig.
- LAMARCK, J.-B. DE (1820): *Système analytique des connaissances positives de l'homme.* – Paris.
- LÖTSCH, B. (1998): Gibt es Kunstformen der Natur? – In AESCHT, E., AUBRACHT, G., KRAUSSE, E. & SPETA, F. (Hrsg.): *Welträtsel und Lebenswunder. Ernst Haeckel – Werk, Wirkung und Folgen*: 339-372 .
- OSCHE, G. (1985): Wie stehen wir heute zum Biogenetischen Grundgesetz von Haeckel? – In: WILHELMI, B. & PENZLIN, H. (Hrsg.): *Leben und Evolution*, Jena: 56-71.
- REISS, CHR., HOSSFELD, U., OLSSON, L., LEVIT, G. & LEMUTH, O. (2008): Das autobiographische Manuskript des Entwicklungsbiologen Julius Schaxel (1887 – 1943) vom 24. Juli 1938. – *Annals of the History and Philosophy of Biology* **13**: 4-52
- RICHARDS, R. (2007): Ernst Haeckel's Alleged Anti-Semitism and Contributions to Nazi Biology. – *Biological Theory* **2**: 97-103
- RICHARDS, R. (2008): *The Tragic Sense of Life. Ernst Haeckel and the Struggle over Evolutionary Thought.* – Chicago, London
- RUPKE, N. (2019): The break-up between Darwin and Haeckel. – *Theory in Biosciences* **138**: 113-117
- SCHAXEL, J. (1920): Ernst Haeckel und die Biologie seiner Zeit. – *Naturwissenschaftliche Wochenschrift N.F.* **19** (4): 49-52. Abdruck in KRAUSSE, E. (Hrsg.): *Julius Schaxel an Ernst Haeckel 1906 – 1917.* Leipzig, Jena, Berlin
- SEIBOLD, I. (1992): *Der Weg zur Biogeologie. Johannes Walther (1860 – 1937), ein Forscherleben im Wandel der deutschen Universität.* – Berlin, Heidelberg.
- VOSS, J. (2017): Ernst Haeckel und die Evolution der modernen Kunst. In *The Art and Science of Ernst Haeckel.* Köln, New York, Madrid: S. 50-78.
- WATTS, E., LEVIT, G. & HOSSFELD, U. (2019): Ernst Haeckel's contribution to Evo-Devo and scientific debate. – *Theory in Biosciences* **138**: 9-29
- WILLMANN, R. (2003): From Haeckel to Hennig: the early development of phylogenetics in German-speaking Europe. – *Cladistics* **19**: 449-479.
- WILLMANN, R. (2017a): Als die Evolution die Biologie das Laufen lehrte. (150 Jahre „Generelle Morphologie der Organismen“). – *Naturwissenschaftliche Rundschau* **70**: 68-75
- WILLMANN, R. (2017 b): Ernst Haeckel. Art Forms in Life. Kunstformen des Lebens. – In *The Art and Science of Ernst Haeckel.* Köln, New York, Madrid: 6-49
- WILLMANN, R. (2019): Haeckel und das Schöne in der Natur. – *Biologie in unserer Zeit* **49**: 362-373

Aus den Arbeitskreisen

18. Tagung des Arbeitskreises „Neuropteren“ auf dem Schwanberg bei Iphofen vom 12. bis 14. April 2019

Die 18. Tagung des Arbeitskreises „Neuropteren“ fand vom 12. bis 14. April in der Tagungsstätte Schwanberg bei Iphofen statt. Zur Tagung hatten sich 14 Teilnehmer angemeldet. Hervorzuheben ist jedoch die Teilnahme von Studierenden und jungen Entomologinnen und Entomologen aus Arbeitsgruppen, die sich mit Netzflüglern beschäftigen. Dies zeigt, dass Neuropteren als Modellgruppe und Versuchsobjekte stärker in das Interesse der entomologischen Forschung gerückt sind.

Die 13 angemeldeten Vorträge kamen aus sehr unterschiedlichen Themenbereichen und zeigten deutlich den Modellcharakter der Neuropteren. Vorträge wurden zu den Themen gehalten: Wachspartikel der Coniopterygidae (2 Präsentationen), Entwicklung von Raphidioptera (2 Präsentationen), Verhalten von Myrmeleontidae-Larven (3 Präsentationen) sowie Rote-Liste bedrohter Neuroptera (3 Präsentationen). Weitere Vorträge befassten sich mit Fragen der Phylogenie der Neuroptera, der Überwinterung von Chrysopidae sowie dem Stand der Proceedings des XIII. International Symposium of Neuropterology, das im Jahr 2018 von Mitgliedern des Arbeitskreises ausgerichtet worden war.

Besonderes Interesse riefen die Vorträge zum Verhalten von Myrmeleontidae von K. Meißner hervor, die durch eindrucksvolle Videoaufnahmen illustriert wurden. Die Untersuchungen zum Verhalten von *Euroleon nostras*-Larven im Kokon bzw. der Vorgang des Kokonspinnens wurde hier wiedergegeben. Eine umfassende Darstellung des Beutegewinns von *E. nostras* wird in Bd. 22 der Mitteilungen der DGaaE erscheinen.

Intensiv wurde die Bearbeitung der Roten Liste bedrohter Netzflügler diskutiert. Nachdem das online-Portal Neuropteren Deutschlands (<https://neuropteren.rotelistezentrum.de>) eingerichtet wurde, und, nach Erstellung einer Benutzervereinbarung durch das BfN, freigeschaltet wird, muss das Portal mit Daten gefüttert werden. Hierfür werden vom ‚Rote Liste Zentrum‘ begrenzte Mittel bereitgestellt. Die Organisation und Koordination dieser Arbeiten ebenso wie eine aktive Nachwuchsförderung sollen über die Naturforschende Gesellschaft des Saarlandes – DELATTINA erfolgen.

Im Anschluss an die wissenschaftlichen Beiträge wurde über die zukünftige Organisation des Arbeitskreises und der Arbeitskreistagungen diskutiert. Die Tagung soll weiterhin jährlich stattfinden. In Jahren in denen die Entomologentagung der DGaaE ausgerichtet wird, wird sich der Arbeitskreis am Tagungsort der Entomologentagung treffen. In den dazwischen liegenden Jahren in der Tagungsstätte Schloss Schwanberg. Die nächste Tagung des Arbeitskreises findet vom 12.–14. Juni 2020 in der Tagungsstätte Schloss Schwanberg statt.

Axel Gruppe, Freising



Teilnehmer der 18. Tagung des Arbeitskreises Neuropteren auf dem Schwanberg bei Iphofen (von links nach rechts): L. Weltner, F. Weihrauch, H. Aspöck, Ch. Sikorski, U. Aspöck, J. Gepp, M. Fuchs, B. Schmitz, K. Meißner, O. Schmitz, M. Pinther, A. Gruppe, S. Potel, W. K. Foto: L. Weltner.

The „Dust“ of Dustywings

MICHAEL GEBHARDT, CHRISTOPH SIKORSKI & AXEL GRUPPE

*Lehrstuhl für Zoologie – AG Entomologie, Technische Universität München,
Hans-Carl-von-Carlowitz Platz 2, 85354 Freising, Deutschland;
E-Mail: gruppe@wzw.tum.de*

Waxy excretions are found on the body surfaces of several insect taxa like Aleyrodidae, Coccidae (both Hemiptera: Sternorrhyncha), Fulgoridae (Hemiptera: Fulguromorpha), and others. In contrast to these taxa, the waxy particles of dustywings (Insecta: Neuroptera: Coniopterygidae) that cover all of their surface except the eyes, come in an unique, unparalleled shape: they resemble a car wheel-rim with fluted edges and have dimensions in the μm -range (NAVONE 1987; NELSON & al. 2003; ZIMMERMANN & al. 2009). According to NELSON & al. (2003), this ‚dust‘ is secreted by wax-glands on the bodies of the insects. Chemically, it is composed mainly of lipids with a 24-carbon fatty acid as its main component.

These waxy microparticles are known from the two subfamilies Aleuropteryginae and Coniopteryginae. Brucheiserinae, the third Subfamily of Coniopterygidae, seem to lack such microparticles. The question, whether the microparticles are an autapomorphy of the Aleuropteryginae plus Coniopteryginae only, or of all Coniopterygidae with a secondary loss in Brucheiserinae is unresolved. Whereas in Coniopteryginae one microparticle type with a size of 2 – 3 µm exists, the microparticles of Aleuropteryginae come in two sizes with the smaller one resembling the particles of Coniopteryginae. The larger particle type reaches diameters up to approximately 5 µm and has a convex central rim profile as opposed to the smaller one, which are more concave (GRUPPE & al. 2019).

Apart from this remarkably complex morphology, the coniopterygid microparticles completely detach from the pores of the producing glands (see Sikorski et al, this volume) and are only loosely attached to the surface of the animals. This is reflected by the varying „dustiness“ of animals caught in the wild. So, the dusty cover seems to wear off to an, so far, unknown extend. This poses the question of the biological function of coniopterygid microparticles. Firstly, it appears to be quite unlikely that the microparticles serve to discharge chemical components from the animals as these are metabolically valuable and costly substances like fatty acids. Secondly, it is known that waxy particles might serve to protect its carrier from parasitoids, e.g. the whitefly *Aleyrodes singularis* shelters itself by its waxy particles from the parasitoid wasps *Encarsia inaron* and *E. sophia* (GUERSHON & GERLING, 1994). Whether this might also hold true for dustywings, is, so far, unknown. A direct defence against predators as evident for the bold waxy filaments of the fulgorid cicada *Pterodyctia reticularis*, appears to be unlikely. Thirdly, the waxy cover renders the coniopterygids surface strongly hydrophobic. Contact angles of water on untreated surfaces are close to 180°, i.e. coniopterygids are super-hydrophobic. Removing the waxy microparticles, however, reduces the contact angles down to approximately 90°. Whether this is a main function of the microparticles or just an epiphenomenon remains also enigmatic. One could, however, speculate that the hydrophobic microparticle cover helps to avoid wetting by e.g. aphid or cicada excretory fluids. Forthly, the loosely attached microparticles could serve as an anti-adhesive agent e.g. in spider cobweb threads. Our pioneering experiments on this question indicate that, indeed, only a small proportion of coniopterygids enclosed with theridiid spiders (*Enoplognatha* sp.) ended up trapped in a cobweb (2 out of 30 specimens tested). A downside of these experiments was, however, that *Enoplognatha* does not exclusively rely on its sticky cobweb threads.

To conclude, Coniopterygidae are unique by their cover of complex-shaped, µm-sized and hydrophobic surface particles. These microparticles are, to our current knowledge, present only in two of the three subfamilies of Coniopterygidae. As the microparticles are likely to be metabolically costly, we propose a considerable selective advantage provided by the microparticles. Amongst several functional hypotheses, we currently favour the supposition that Coniopterygidae gain protection against spider cobwebs through their surface microstructures.

Literatur

- GRUPPE, A., BASTYANS, S., FENZ, L. F., DOMES, A. & GEBHARDT, M. (2019): The dimensions of the dust of dustywings (Neuroptera: Coniopterygidae). In: WEIHRAUCH F., FRANK O., GRUPPE A., JEPSON J.E., KIRSCHHEY L. & OHL M. (Eds): Proceedings of the XIII International Symposium of Neuropterology, 17.–22. June 2018, Laufen/Germany: 105-111. Osmylus Scientific Publishers, Wolnzach.
- GUERSHON, M. & GERLING, D. (1994) Defense of a sessile host against parasitoids: *Aleyrodes singularis* vs. *Encarsia* spp. Norwegian Journal of Agricultural Sciences Supplement No. **16**: 255-260.
- NAVONE, P. (1987). Origine, struttura e funzioni di escreti e secreti entomatici di aspetto ceroso distribuiti sul corpo mediante zampe. – Ann. Fac. Sci. Agrar. Univ. Studi Torino, **14**: 237-294.
- NELSON, D.R., FREEMAN, T.P., BUCKNER, J.S., HOELMER, K.A., JACKSON, C.G. & HAGLER, J.R. (2003). Characterization of the cuticular surface wax pores and the waxy particles of the dustywing, *Semidalis flinti* (Neuroptera: Coniopterygidae). – Comparative Biochemistry and Physiology Part B, **136**: 343-356.
- ZIMMERMANN, D., KLEPAL, W. & ASPÖCK, U. (2009). The first holistic SEM study of Coniopterygidae (Neuroptera) – structural evidence and phylogenetic implications. – European Journal of Entomology, **106**: 651-662.

Die Wachsdrüsenporen auf der Cuticulaoberfläche der Staubhafte (Insecta: Neuroptera: Coniopterygidae)

CHRISTOPH SIKORSKI; AXEL GRUPPE & MICHAEL GEBHARDT

*Lehrstuhl für Zoologie - AG Entomologie, Technische Universität München,
Hans-Carl-von-Carlowitz Platz 2, 85354 Freising, Deutschland;
E-Mail: gruppe@wzw.tum.de*

Die Familie der Coniopterygidae nimmt innerhalb der Ordnung der Neuroptera aufgrund ihrer geringen Größe von 3–5 mm und aufgrund der kleinen Wachspartikel, mit welchen die Imagines bedeckt sind, eine besondere Stellung ein. Diese Wachspartikel erwecken den Eindruck, dass die Imagines mit weiß-grauem Staub überdeckt sind, woraus der deutsche Name „Staubhafte“ entstanden ist. Die Coniopterygidae beinhalten drei Unterfamilien, die Aleuropteryginae, die Coniopteryginae und die Brucheiserinae, von denen Brucheiserinae keine Wachspartikel produzieren (SZIRÁKI, 2011). Rasterelektronenmikroskopische Aufnahmen (REM) der Wachspartikel und ihre Drüsenöffnungen wurden bisher in drei Publikationen von NAVONE (1987), NELSON & al. (2003) sowie ZIMMERMANN & al. (2009) präsentiert. GRUPPE & al. (2020) fanden zwei Wachspartikeltypen (Abb. 1). Bei den Coniopteryginae kommt nur Typ I vor, bei den Aleuropteryginae beide Partikeltypen.

In dieser Arbeit wurden die wachssezierenden Drüsenöffnungen der Staubhafte untersucht. Gegenstand der Untersuchung waren Vertreter der sechs einheimischen Gattungen: *Coniopteryx pygmaea*, *Conwentzia pineticola*, *C. psociformis*, *Parasemidalis fuscipennis* und *Semidalis aleyrodiformis* der Unterfamilie der

Coniopteryginae sowie *Aleuropteryx loewii* und *Helicoconis lutea* der Unterfamilie der Aleuropteryginae.

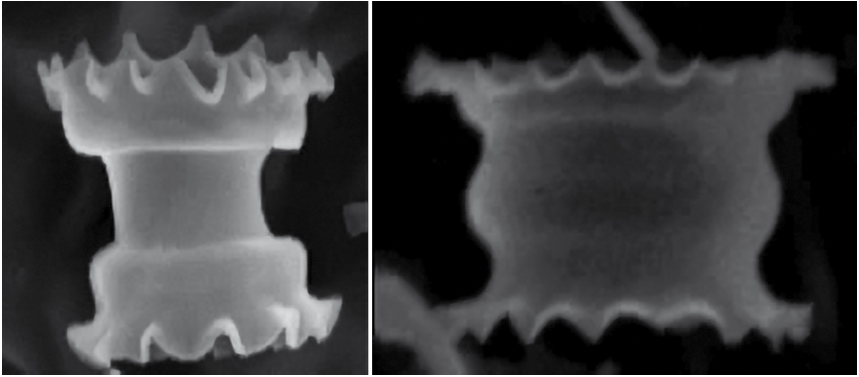


Abb.1: Mikropartikeltyp I und II (BASTYANS 2017)

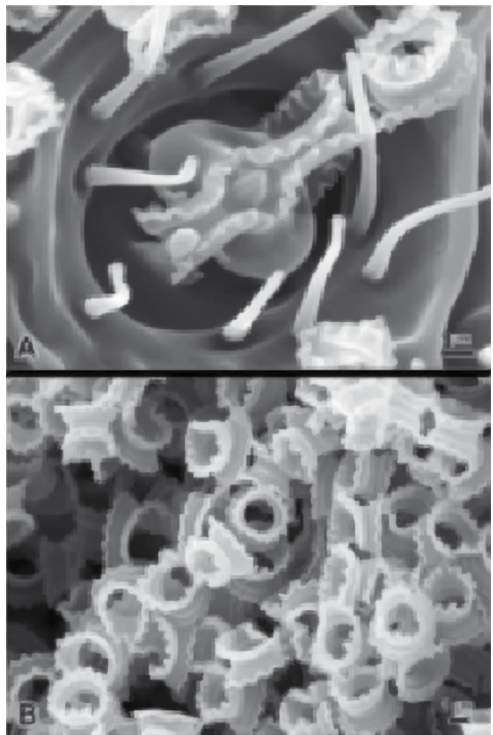


Abb. 2: Drüsenöffnung und Wachs-partikel bei *Semidalis flinti* (NELSON & al. 2003)

Um die Oberfläche der Tiere möglichst naturgetreu sowie in hohen (bis zu 10000- fachen) Vergrößerungen im REM anschauen zu können, wurde die Trocknungsmethode nach ZIMMERMANN & al. (2009) angewandt. Im Gegensatz zu Luft- und Gefriertrocknung zeigten Kritisch-Punkt-Trocknung und chemische Trocknung mit Hexamethyldisilazan (HMDS) die besten Ergebnisse, weshalb aufgrund der Detailschärfe mit HMDS getrocknet wurde.

Von den Drüsenöffnungen auf dem Abdomen (und Thorax) aller genannter Arten wurden REM-Aufnahmen mit etwa 10.000-facher Vergrößerung angefertigt. Sie dienen als Grundlage für die Beschreibung und Vermessung der Drüsenöffnungen. Deutliche Unterschiede der Drüsenöffnungen bestehen zwischen den Vertretern der beiden Unterfamilien. Anders als erwartet, wurde bei den untersuchten Aleuropteryginae nur ein Typ von Drüsenöffnungen gefunden, der sich jedoch in der Gestalt von dem der Coniopteryginae unterscheiden.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Wachsdrüsenöffnungen, ebenso wie die produzierten Partikel taxonspezifisch ausgeprägt sind. Keine Erklärung gibt es bisher für die Entstehung der zwei unterschiedlichen Partikeltypen bei den Aleuropteryginae. Es ist anzunehmen, dass bei ihnen ein zweiter Typ an Drüsenöffnungen existiert, der bisher nicht gefunden wurde. Unbekannt bzw. experimentell nicht untersucht ist auch die Funktion der Wachspartikel auf der Oberfläche der Coniopterygidae-Imagines.

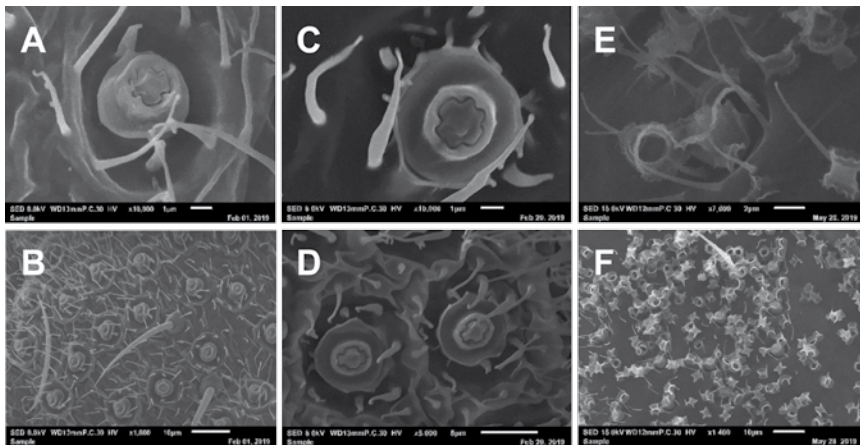


Abb.3: A + B = Drüsenfeld sowie Drüsenöffnung in Detailaufnahme bei *C. pygmaea*;
 C + D = Drüsenöffnung in Detailaufnahme bei *C. psociformis* auf Mesothorax (C) und Abdomen (D); E = Drüsenöffnung während der Sekretion eines Wachspartikels bei *C. pygmaea*;
 F = Übersicht des Abdomens mit Wachspartikeln bei *C. pygmaea*.

Literatur

- BASTYANS, S. (2017): Die Wachspartikel der Staubhafte (Neuroptera: Coniopterygidae). – Unveröffentlichte BSc-Arbeit, TU München.
- GRUPPE A., BASTYANS S., FENZL F., DOMES A. & GEBHARDT M. (im Druck): The dimensions of the dust of dustywings (Neuroptera: Coniopterygidae). – In: WEIHRACH F., FRANK O., GRUPPE A., JEPSON J.E., KIRSCHY L. & OHL M. (Eds): Proceedings of the XIII International Symposium of Neuropterology, 17-22 June 2018, Laufen/Germany: 105-111. Osmylus Scientific Publishers, Wolnzach.
- NAVONE, P. (1987): Origine, struttura e funzioni di escreti e secreti entomatici di aspetto ceroso distribuiti sul corpo mediante zampe. – Ann. Fac. Sci. Agrar. Univ. Studi Torino, **14**: 237-294.
- NELSON, D.R., FREEMAN, T.P., BUCKNER, J.S., HOELMER, K.A., JACKSON, C.G. & HAGLER, J.R. (2003): Characterization of the cuticular surface wax pores and the waxy particles of the dustywing, *Semidalis flinti* (Neuroptera: Coniopterygidae). – Comparative Biochemistry and Physiology Part B, **136**: 343-356.
- SZIRÁKI, G. (2011): Coniopterygidae of the world: Annotated check-list and identification keys for living species, species groups and supraspecific taxa of the family. – Saarbrücken: Lambert Academic Publishing.
- ZIMMERMANN, D., KLEPAL, W. & ASPÖCK, U. (2009): The first holistic SEM study of Coniopterygidae (Neuroptera) – structural evidence and phylogenetic implications. – European Journal of Entomology, **106**: 651-662.

Das Penisfilum der Neuroptera und sein phylogenetisches Potential

ULRIKE ASPÖCK^{1,2} & HORST ASPÖCK³

¹ Naturhistorisches Museum Wien, Zweite Zoologische Abteilung, Burgring 7, A-1010 Wien, Österreich; E-Mail: ulrike.aspoeck@nhm-wien.ac.at

² Universität Wien, Department für Evolutionsbiologie, Althanstraße 14, A-1090 Wien, Österreich; E-Mail: ulrike.aspoeck@univie.ac.at

³ Institut für Spezifische Prophylaxe und Tropenmedizin, Medizinische Universität Wien, Kinderspitalgasse 15, A-1090 Wien, Österreich; E-Mail: horst.aspoeck@meduniwien.ac.at

Mehr Fragen als Antworten zu diesem Titel sind vorprogrammiert:

- Was ist das Penisfilum der Neuroptera?
- In welchen Familien der Ordnung Neuroptera ist ein Penisfilum nachgewiesen?
- Haben alle Arten/Genera der betroffenen Familien ein Penisfilum oder jeweils nur einzelne Taxa?
- Ist das Penisfilum ein Kopulations-Vorteil, -Nachteil, oder ist es neutral?
- Sind alle als Penisfilum bezeichneten Strukturen homolog?
- Sekundärer Verlust des Penisfilums auf der Basis einer Sympleiomorphie oder Synapomorphie: Ist das die falsche Frage?
- Hätte Homologie als vorliegendes Phänomen phylogenetisches Potenzial?

Penisfilum wird in „Taxonomist's glossary in genitalia of insects“ (TUXEN 1970) als fadenförmiger Anhang oder fadenförmige Verlängerung des Penis bei diversen Insekten-Ordnungen erwähnt.

In der frühen Neuropteren-Literatur wird seit je (z.B. ENDERLEIN 1906) kolportiert, dass die Coniopterygidae als einzige Familie der Neuroptera einen Penis besitzen, alle anderen Neuroptera jedoch nicht. Die Übertragung der Spermien erfolgt bei diesen via Spermatophoren, die allerdings konkret nur bei einigen Taxa tatsächlich nachgewiesen sind. Der sogenannte Penis der Coniopterygidae kann als unscheinbarer paariger oder unpaarer Sklerit imponieren oder aber extrem reduziert sein und wurde von U. ASPÖCK & H. ASPÖCK (2008) als Gonapophysen (bzw. Teil des Gonocoxiten-Komplexes) des zehnten Abdominalsegments interpretiert. Als unpaarer Sklerit kann der „Penis“ mit einem mehr oder weniger langen Penisfilum ausgerüstet sein, das sich aus einem Bündel mehr oder weniger miteinander amalgamierter langer Borsten rekrutiert.

Inkonsequenterweise wird nun so ein peitschenförmiger / fadenförmiger (häufig als Borstenbündel erkennbarer) Anhang auch bei jenen Familien als Penisfilum bezeichnet, die gar keinen sogenannten „Penis“ haben. Das betrifft die Familien Berothidae, Rhachiberothidae und Mantispidae. Auch das Penisfilum dieser Familien wird dem Gonocoxiten-Komplex des zehnten Abdominal-Segments zugeordnet (U. ASPÖCK & H. ASPÖCK 2008).

In den genannten Familien gibt es neben Vertretern mit Extremformen des Penisfilums – z.B. *Coniopteryx lentiae* H. ASPÖCK & U. ASPÖCK, 1964 (Coniopterygidae), *Isoscelipteron fulvum* COSTA, 1863 (Berothidae), *Mucroberotha aethiopica* U. ASPÖCK & MANSELL, 1994 (Rhachiberothidae) und *Plega mixteca* ARDILA, CANCINO, ACEVEDO & CONTRERAS, 2019 (Mantispidae) (ARDILA-CAMACHO & al. 2019, H. ASPÖCK & al. 1980, U. ASPÖCK & MANSELL 1994) auch oder vorwiegend Arten mit unscheinbaren Skleriten (Gonapophysen des Gonocoxiten-Komplexes des zehnten Abdominalsegments), die kein Penisfilum haben. Diese Sklerite wurden, wie oben erwähnt, nur bei Coniopterygidae Penis genannt, bei den übrigen Familien jedoch traditionellerweise als Mediuncus bezeichnet, ein Terminus, den BO TJEDER (1954) kreiert hat.

Neuroptera haben eine fantastische Formenfülle an Penisfila evolviert – vom einfachen Borstenbündel, über Fischreusen-artig durch Membranen verbundene Schlingen oder durch Membranen rüschenartig vervielfältigte Schlingen. Die Variationsbreite des Penisfilums ist bei Berothidae am größten.

Korrespondierend komplexe Formenvielfalt der Spermatheken gibt es bei den Weibchen, besonders der Berothidae. Die Assoziation Schloss-Schlüssel drängt sich auf. Allerdings gelangen die Spermien – mit oder ohne Spermatophore – nicht via Penisfilum, das ja ursprünglich ein Borstenbündel ist, sondern über die Bursa copulatrix in das Weibchen. Phantasie ist angesagt. Funktionell betrachtet, wissen wir nicht, ob (und wenn ja, wie) dieses Penisfilum in das Weibchen hineingeschleudert werden könnte, und wir wissen nicht, welche Funktion es hat. Denn offensichtlich sind auch Arten ohne Penisfilum evolutiv erfolgreich.

Basierend auf repräsentativen Untersuchungen der Genitalsegmente der Neuroptera (im Kontext der Überordnung Neuropterida) können wir davon ausgehen, dass das Penisfilum innerhalb der Ordnung homolog ist.

Dass es sich beim immerhin komplexen Penisfilum jeweils um eine Sympleiomorphie einer gemeinsamen Stammart handelt, die bei den meisten Taxa in Verlust geraten ist, ist sehr unwahrscheinlich.

Dass es sich beim Penisfilum um eine Synapomorphie handelt, die bei den meisten Taxa in Verlust geraten ist, ist gleichermaßen unwahrscheinlich.

Das Penisfilum als Homoiologie – also als das parallele Evolvieren übereinstimmender Merkmale bei verwandten Taxa – einzustufen, erscheint als die plausibelste Hypothese.

In den meisten Morphologie-basierten Analysen (z.B. U. ASPÖCK & H. ASPÖCK 2008, RANDOLF & al. 2014) bilden die ein Penisfilum besitzenden Familien ein Monophylum (in dem nur die Familie Dilaridae kein Penisfilum aufweist). Die Monophylie dieses Clades ist vorwiegend auf anderen Merkmalen begründet, jedenfalls immer der männlichen und weiblichen Genitalsegmente, aber z. B. auch larvaler Köpfe. Das phylogenetische Potenzial des Penisfilums ist in diesem Kontext jedenfalls gegeben.

Die meisten molekular-basierten Stammbäume (WANG & al. 2017, WINTERTON & al. 2018) präsentieren die Coniopterygidae als Schwestergruppe zu den restlichen Neuroptera. Der Penisfilum-Clade ist dadurch getrennt. Die Hypothese vom Penisfilum als Homoiologie macht dennoch Sinn als Homoiologie auf dem Niveau der Neuroptera.

Das Penisfilum als Kryptotypus im Sinn von Osche (1965) zu interpretieren, also als einen verborgenen, abgeblockten Genkomplex, der da und dort wieder in den Phänotyp kommt, sei dahingestellt. Immerhin, eine Prämisse, nämlich die der Komplexität, ist erfüllt.

Literatur

- ARDILA-CAMACHO, A., R.J. CANCINO-LÓPEZ, F. ACEVEDO & A. CONTRERAS-RAMOS (2019): Four new species of *Plega* Navás, 1928 (Neuroptera: Mantispidae) from Mexico. – *Zootaxa* **4612**(3): 351-372.
- ASPÖCK, H., U. ASPÖCK & H. HÖLZEL (unter Mitarbeit von H. RAUSCH) (1980): Die Neuropteren Europas. Eine zusammenfassende Darstellung der Systematik, Ökologie und Chorologie der Neuropteroidea (Megaloptera, Raphidioptera, Planipennia) Europas. Mit 96 Bestimmungsschlüsseln, 12 Tabellen, 913 Strichzeichnungen, 259 Fotografien, 26 Aquarellen und 222 Verbreitungskarten. 2 Bde: 495 pp.; 355 pp. – Goecke und Evers, Krefeld.
- ASPÖCK, U. & H. ASPÖCK (2008): Phylogenetic relevance of the genital sclerites of Neuropterida (Insecta: Holometabola). – *Systematic Entomology* **33**: 97-127.
- ENDERLEIN, G. (1906). Monographie der Coniopterygiden. *Zoologische Jahrbücher (Syst.)* **23**: 173-242.
- OSCHE, G. (1965): Über latente Potenzen und ihre Rolle im Evolutionsgeschehen. – *Zoologischer Anzeiger* **174**: 411-440.
- RANDOLF, S., D. ZIMMERMANN & U. ASPÖCK (2014): Head anatomy of adult *Nevrorthus apatelios* and basal splitting events in Neuroptera (Neuroptera: Nevrorthidae). – *Arthropod Systematics & Phylogeny* **72**(2): 111-136.

- TJEDER, B. (1954): Genital structures and terminology in the order Neuroptera. – *Entomologisk Meddelelser*. **27**: 23-40.
- TUXEN, S.L. (1970, ed.): *Taxonomist's Glossary in Genitalia of Insects*. – 2. Rev. ed., 359 pp., Munksgaard, Copenhagen.
- WANG, Y., X.-Y. LIU, I.J. GARZÓN-ORDUÑA, S.L. WINTERTON, Y. YAN, U. ASPÖCK, H. ASPÖCK & D. YANG (2017): Mitochondrial phylogenomics illuminates the evolutionary history of Neuropterida. – *Cladistics* **33**: 617-636.
- WINTERTON, S.L., A.R. LEMMON, J.P. GILLUNG, I.J. GARZÓN, D. BADANO, D.K. BAKKES, L.C.V. BREITKREUZ, M.S. ENGEL, E. MORIARTY LEMMON, X. LIU, R.J.P. MACHADO, J.H. SKEVINGTON & J.D. OSWALD (2018). Evolution of lacewings and allied orders using anchored phylogenomics (Neuroptera, Megaloptera, Raphidioptera). – *Systematic Entomology*, **43**(2): 330-354.

Offen gebliebene Fragen in der Raphidiopterologie

HORST ASPÖCK¹, ULRIKE ASPÖCK^{2,3} & AXEL GRUPPE⁴

¹ Institut für Spezifische Prophylaxe und Tropenmedizin, Medizinische Universität Wien, Kinderspitalgasse 15, A-1090 Wien, Österreich; E-Mail: horst.aspoeck@meduniwien.ac.at

² Naturhistorisches Museum Wien, 2. Zoologische Abteilung, Burgring 7, A-1010 Wien, Österreich; E-Mail: ulrike.aspoeck@nhm-wien.ac.at

³ Universität Wien, Department für Evolutionsbiologie, Althanstraße 14, A-1090 Wien, Österreich; E-Mail: ulrike.aspoeck@univie.ac.at

⁴ Lehrstuhl für Zoologie – Entomologie, Technische Universität München, Hans-Carl-von-Carlowitz Platz 2, D-85354 Freising; E-Mail: gruppe@wzw.tum.de

Kurz nach der Mitte des 20. Jahrhunderts setzte eine markante Intensivierung der Erforschung der Neuropterida-Ordnung Raphidioptera ein, die sich zunächst in einigen basalen Arbeiten der großen italienischen Entomologin Maria Mathilde Principi zur Morphologie und besonders Genitalmorphologie und Taxonomie der Raphidiopteren und etwa gleichzeitig in mehreren sorgfältigen Untersuchungen und Publikationen der US-amerikanischen Autoren R.S. WOGLUM und E.H. MCGREGOR zur Biologie nearktischer Raphidiiden manifestierte und ab der ersten Hälfte der 1960er Jahre vorwiegend von den Autoren (H.A. & U.A.) und ab den 1970er Jahren zudem von H. Rausch betrieben wurde. Der Stand des Wissens zu Ende der 1980er Jahre erfuhr eine Zusammenfassung in einer Monographie der Raphidiopteren der Erde (H. ASPÖCK, U. ASPÖCK & RAUSCH 1991). Die Erforschung dieser Insekten setzte sich von da an verstärkt weiter fort, zunächst durch die Arbeiten der Autoren der Monographie, ab dem Beginn des 21. Jahrhunderts zudem durch den chinesischen Neuropterologen Xingyue Liu (und Mitarbeiter) und bald auch durch A. Gruppe. Zahlreiche Fragestellungen wurden – zu erheblichem Teil in Kooperationsprojekten – durchgeführt, viele, zum Teil umfangreiche Publikationen erschienen (siehe die Literaturlisten der zweimal im Jahr erscheinenden „Lacewing News“ [Newsletter of the International Association of Neuropterology] und die Proceedings der Internationalen Symposien über Neuropterologie [IAN] sowie die

Datenbank „Lacewing Digital Library“ von John Oswald), die sich mit Fragen der Systematik, Phylogenie, Taxonomie, Biologie, Ökologie, Chorologie und Biogeographie umfassend auseinandersetzen.

Und dennoch sind einige essentielle Fragen offen geblieben:

- Bisher kennt man weltweit ca. 250 Raphidiopteren-Spezies (davon fast 210 Raphidiidae und über 40 Inocelliidae). Wie viele Arten beherbergt die Erde wirklich? Vermutlich nicht mehr als 300, wobei die meisten noch unentdeckten Arten in Mittel-, Zentral- und Ost-Asien – besonders in Höhen über 1000–1500 m zu erwarten sind.

Allerdings ist die Frage nach der Existenz kryptischer Arten, die morphologisch nicht oder nur kaum zu differenzieren sind, jedoch molekularbiologisch aufgedeckt und unterschieden werden können, noch gänzlich unbeantwortet. Die weitaus meisten Raphidiopteren-Spezies sind durch kleine, häufig auf glaziale Refugialzentren beschränkte Verbreitungsareale gekennzeichnet und weisen geringe Expansivität auf; bei diesen Spezies ist kaum mit kryptischen Arten zu rechnen. Immerhin gibt es einige Arten mit großen und auch häufig disjunkten Verbreitungsarealen, die vermutlich auf mehrere glaziale Refugien zurückzuführen sind (in Europa z.B. *Venustoraphidia nigricollis*, *Xanthostigma* spp., *Puncha ratzeburgi*, *Ohmella* spp., *Parvoraphidia* spp., *Ornatoraphidia flavilabris*, *Phaeostigma* spp., *Subilla confinis*, *Dichrostigma flavipes*; in Nordamerika mehrere *Agulla* spp.). Diese Taxa verdienen jedenfalls molekular-taxonomische Studien.

- Wir wissen, dass die mesozoische Raphidiopteren-Fauna der Erde wesentlich reicher war als die nach dem K/T-Impakt vor 65 Mio. Jahren (H. ASPÖCK 1998, 2000). Wir wissen, dass auch Gebiete mit tropischem Klima und auch die Südhemisphäre Raphidiopteren beherbergten (U. ASPÖCK, HARING & H. ASPÖCK 2012). Bisher sind 126 als valide geltende fossile Raphidiopteren-Spezies aus Jura, Kreide, Eozän und Oligozän, zum großen Teil erst nach 1960, beschrieben worden (OSWALD 2016), aber eine große Zahl verfügbarer Fossilien ist noch nicht untersucht. Auch stammen die meisten fossilen Raphidiopteren von einer relativ kleinen Zahl von Lagerstätten. Wie groß die tatsächliche Zahl von Raphidiopteren im Mesozoikum war, wissen wir nicht, vermutlich waren es viele tausend Spezies, ebenso ist eine noch offene spannende Frage, welche Gebiete der Erde diese Insekten zu bestimmten geologischen Perioden tatsächlich bewohnten.
- Die Biologie der Raphidiopteren war in den vergangenen Jahrzehnten und auch derzeit Gegenstand vieler und umfangreicher Untersuchungen. Wir wissen, dass alle Raphidiopteren mindestens einen Winter (oft mehrere) im Larvenstadium verbringen. Die meisten (vermutlich ca. 95%) aller Spezies brauchen eine Phase winterlicher Quieszenz des letzten Larvenstadiums bei Erniedrigung der Temperatur (Entwicklungstyp I). Wenn ihnen diese Kälteperiode entzogen wird, können sie sich nicht normal verpuppen, sondern – zumindest ist dies bei vielen Raphidiiden experimentell bewiesen, bei Inocelliden nur vermutet – häuten sich zu einer metathetelen Puppe, die noch Wochen oder sogar Monate leben kann,

aber (so gut wie immer) irgendwann zugrunde geht (H. ASPÖCK et al. 2018). Dieses Phänomen prägt auch die Verbreitung der rezenten Raphidiopteren, sie ist auf jene Teile der Erde beschränkt, in denen die Temperatur im Winter absinkt (H. ASPÖCK, U. ASPÖCK & GRUPPE 2019).

Beim Entwicklungstyp II verpuppt sich die Larve, nachdem sie (mindestens) einen Winter erlebt hat, im Sommer oder Herbst, und die Imago schlüpft im Frühjahr des folgenden Jahres.

Beim Entwicklungstyp III überwintert die Larve (mindestens) zweimal, verpuppt sich im Sommer oder Herbst des folgenden Jahres, und die Imago schlüpft noch im selben Jahr (H. ASPÖCK 2002).

Folgende Fragen konnten bisher noch nicht oder zumindestens nicht ausreichend und schlüssig beantwortet werden:

- Verläuft die Entwicklung der Inocelliidae tatsächlich entsprechend dem Typ I mit dem Auftreten metatheteler Puppen bei Entzug der winterlichen Kälte, wie bei Raphidiidae bewiesen?
- Was sind die physiologischen und besonders auch endokrinologischen Grundlagen der Metathetelie?
- Kann Metathetelie nur durch Entzug der winterlichen Kälte ausgelöst werden? Oder können auch andere Faktoren zu dieser Entwicklungsstörung führen?
- Was geschieht, wenn sich metathetele Puppen doch zu Imagines entwickeln? Das geschieht extrem selten, aber es geschieht eben doch manchmal und führt zu pathomorphologisch veränderten Imagines.
- Inwieweit kann die Dauer winterlicher Quieszenz bei tieferen Temperaturen verkürzt werden?
- Ist diese Periode erniedrigter Temperatur auch in Überwinterungen vor der letzten notwendig?
- Kann Metathetelie auch beim Entwicklungstyp II ausgelöst werden und wodurch?
- In welcher (welchen) Larvalperiode(n) ist eine erniedrigte Temperatur für eine ungestörte Entwicklung erforderlich?

Wir haben in jüngster Zeit mehrere Projekte zur Entwicklung von Raphidiopteren in Angriff genommen, die vermutlich die eine oder andere Frage beantworten werden. Dass viele Fragen zur Entwicklung von Kamelhalsfliegen so lange unbeantwortet geblieben sind, ist wohl zu erheblichem Teil auf die lange Entwicklungsdauer der Raphidiopteren zurückzuführen. Man braucht tatsächlich viel Geduld!

Literatur

- ASPÖCK, H. (1998): Distribution and biogeography of the order Raphidioptera: updated facts and a new hypothesis. – In: PANELIUS, S. (Ed.): Neuropterology 1997: Proceedings of the Sixth International Symposium on Neuropterology, Helsinki, Finland, 13 – 16 July 1997. – Acta Zoologica Fennica **209**: 33-44.
- ASPÖCK, H. (2000): Der endkreidezeitliche Impakt und das Überleben der Raphidiopteren. – Entomologica Basiliensia **22**: 223-233.

- ASPÖCK, H. (2002): The biology of Raphidioptera: A review of present knowledge. – In: SZIRÁKI, G.: Neuropterology 2000. Proceedings of the Seventh International Symposium on Neuropterology, 6–9 August 2000, Budapest, Hungary. – *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* **48** (Suppl. 2): 35-50.
- ASPÖCK, U., E. HARING & H. ASPÖCK (2012): Biogeographical implications of a molecular phylogeny of the Raphidiidae (Raphidioptera). – *Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie* **18**: 575-582.
- ASPÖCK, H., V. ABBT, U. ASPÖCK & A. GRUPPE (2018): The Phenomenon of Metathetely, formerly known as Prothetely, in Raphidioptera (Insecta: Holometabola: Neuropterida). – *Entomologia Generalis* **37** (3/4): 197-230.
- ASPÖCK, H., U. ASPÖCK & 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). Mit 36 Bestimmungsschlüsseln, 15 Tabellen, ca. 3100 Abbildungen und ca. 200 Verbreitungskarten. – 2 Bände: 730pp; 550pp. Goecke & Evers, Krefeld.
- ASPÖCK, H., U. ASPÖCK & A. GRUPPE (2019): Metathetely and its implications for the distribution of Raphidioptera (Insecta: Holometabola: Neuropterida). – In: WEIHRAUCH F., FRANK O., GRUPPE A., JEPSON J.E., KIRSCHY L. & OHL M. (Eds): Proceedings of the XIII International Symposium of Neuropterology, 17–22 June 2018, Laufen/Germany: 79-93. Osmylus Scientific Publishers, Wolnzach.
- OSWALD, J.D. 2016. Bibliography of the Neuropterida. Version 11.0. – URL: <http://lacewing.tamu.edu/Biblio/Main>. [letzter Zugriff: April 2019].

Die Larvenentwicklung von Raphidioptera - das 1. Jahr

AXEL GRUPPE¹, HORST ASPÖCK² & ULRIKE ASPÖCK^{3,4}

¹ *Lehrstuhl für Zoologie - AG Entomologie, Technische Universität München, Hans-Carl-von-Carlowitz Platz 2, 85354 Freising, Deutschland; E-Mail: gruppe@wzw.tum.de*

² *Institut für Spezifische Prophylaxe und Tropenmedizin, Medizinische Universität Wien, Kinderspitalgasse 15, 1090 Wien, Österreich;*

³ *Naturhistorisches Museum Wien, 2. Zoologische Abteilung, Burgring 7, 1010 Wien, Österreich*

⁴ *Department für Evolutionsbiologie der Universität Wien, Althanstraße 14, 1090 Wien, Österreich*

Die Entwicklung der Raphidioptera dauert meist zwischen einem und drei Jahren, wobei Entwicklungsversuche zeigten, dass die Temperatur während der Entwicklung von Bedeutung ist (GRUPPE & al., im Druck). Während der Entwicklung durchlaufen die Tiere zwischen 9 und 15 Larvenstadien (H. ASPÖCK & al. 1991). Die Zahl der Larvenstadien und deren Dauer wurde bisher nur für nearktische *Agulla*-Arten bestimmt (WOGLUM & MCGREGOR 1958, 1959, KOVARIK & al. 1991).

Unter kontrollierten Bedingungen (Gruppe & al. im Druck) wurden Larven der Arten *Raphidia mediterranea* H. Aspöck, U. Aspöck & Rausch, 1977, und, in geringerem Umfang, *Ornatoraphidia flavilabris* (COSTA, 1855) nach dem Schlupf aus dem Ei bei unterschiedlichen Temperaturen einzeln gehalten und die Entwicklung vor der ersten Überwinterung für 119 Tage wöchentlich dokumentiert. Außerdem wurden die Tiere vor der Überwinterung gewogen.

Die Entwicklung (in 119 Tagen) aller Larven, wie auch die der Nachkommen einer Mutter (*R. mediterranea*) war in Abhängigkeit von der Haltungstemperatur sehr heterogen: bei 25°C erreichten die Larven das 6. bis 7. Larvenstadium (L6 – L7); bei 20°C L3 – L8; bei 15°C das L3 – L6 Larvenstadium und bei 10°C L3. Das Individualgewicht nach 119 Tagen innerhalb der Stadien variierte sehr stark: z.B.: L5 1mg – 23 mg; L6 2 mg – 27 mg. Bei den Larvengewichten zeichnet sich eine zweipflige Verteilung ab.

Die Entwicklung der Larven von *O. flavilabris* verlief ähnlich heterogen. Allerdings wurde hier maximal L6 erreicht, und die Larvengewichte waren vor der ersten Überwinterung deutlich geringer (L4: 0,8 mg – 5,5 mg).

Die Larvenentwicklung war unter kontrollierten Bedingungen (Temperatur, Fotoperiode) im ersten Entwicklungsjahr sehr heterogen bezüglich der Zahl der Häutungen wie auch des Zuwachses. Da dieses Phänomen bei zwei Arten, die phylogenetisch weit entfernt sind, auftrat, ist anzunehmen, dass die Entwicklungsheterogenität ein Grundmuster der Raphidiopterenentwicklung darstellt. Inwieweit die Heterogenität im zweiten Entwicklungsjahr bestehen bleibt, wird die Fortführung der Entwicklungsversuche zeigen.

Literatur

- ASPÖCK, H., ASPÖCK, U. & RAUSCH, H. (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). – Goecke & Evers, Krefeld.
- GRUPPE, A., ABBT, V., ASPÖCK, H. & ASPÖCK, U. (im Druck): Chilling temperatures trigger pupation in Raphidioptera: *Raphidia mediterranea* as a model for insect development (Insecta: Holometabola). – *Spixiana* **43**(1)
- KOVARIK, P.W., BURKE, H.R. & AGNEW, C.W. (1991): Development and behavior of a snakefly, *Raphidia bicolor* Albarda (Neuroptera: Raphidiidae). – *Southwest Entomologist* **16**(4): 353-364.
- WOGLUM, R.S. & MCGREGOR, E.A. (1958): Observations on the life history and morphology of *Agulla bractea* Carp. (Neuroptera: Raphidioptera: Raphidiidae). – *Annals of the Entomological Society of America* **51**: 129-141.
- WOGLUM, R.S. & MCGREGOR, E.A. (1959): Observations on the life history and morphology of *Agulla astuta* (Banks) (Neuroptera: Raphidioptera: Raphidiidae). – *Annals of the Entomological Society of America* **52**: 489-502.

Rote Listen der gefährdeten Netzflügler Deutschlands und Bayerns

AXEL GRUPPE

Lehrstuhl für Zoologie, AG Entomologie, Technische Universität München,
Hans-Carl-von-Carlowitz Platz 2, 85354 Freising, Deutschland;
E-Mail: gruppe@wzw.tum.de

Die gültige Rote Liste der Netzflügler Deutschlands wurde vor zwanzig Jahren publiziert (TRÖGER & RÖHRICHT 1998). Im Jahr 2015 beschlossen die Mitglieder des Arbeitskreises Neuropteren der DGaaE eine provisorische Rote Liste zu erstellen und zu publizieren (GRUPPE & al. in Vorbereitung). Diese Liste soll im Jahr 2020 veröffentlicht werden.

Als Konsequenz der Diskussion um die Rote Liste wurde, koordiniert vom BfN ein Internet-Portal angelegt, in dem Neuropterenachweise bundesweit dokumentiert und ausgewertet werden können. Das Portal Neuropteren Deutschlands (<https://neuropteren.rotelistezentrum.de>) soll 2019 freigeschaltet werden. Die hier eingegebenen Daten und Auswertetools wurden verwendet um eine aktuelle Rote Liste der Netzflügler Bayerns zu erstellen (GRUPPE 2020). Hierbei wurde strikt die von LUDWIG & al. (2009) vorgeschlagene semiquantitative Bewertung der Nachweise angewandt. Am Stichtag 29.03.2019 waren 18 127 Datensätze von 479 TK-Quadranten eingegeben. Für 3 Zeitschritte (2006 – 2018; 2005 – 1985; <1985) wurde die Quadrantenfrequenz aller Arten unter Bezug auf die Quadranten mit Neuropterenachweisen errechnet. Aus der Quadrantenfrequenz des Zeitschritts 2006 – 2018 wurde der aktuelle Bestand abgeleitet, aus den Differenzen der Rasterfrequenzen der lang- bzw. kurzfristige Trend. Diese Daten wurden anschließend in den Erfassungsbogen des BfN eingegeben und der Rote-Liste-Status über die hinterlegten Macros ermittelt. Einzig bei den Arten *Libelloides longicornis* und *L. coccajus* wurde der RL-Status angepasst, da diese Arten in den vergangenen Jahren intensiv untersucht wurden.

Aktuell werden in Bayern 111 Neuropterenarten als etabliert angesehen von denen eine Art als ‚verschollen‘, drei Arten als ‚gefährdet‘ und 18 Arten als ‚extrem selten‘ in der Roten Liste aufgeführt sind. Bei 11 Arten sind die Daten unzureichend für eine Bewertung. Gegenüber Bewertung in der Roten Liste von 2003 (PRÖSE & GRUPPE 2003) hat sich die Gesamtzahl der etablierten Arten von 96 auf 111 erhöht, die Zahl der gefährdeten Arten jedoch deutlich verringert (PRÖSE & GRUPPE 2003: 67% in Kategorie 0 – V); aktuell 17% 0 – R). Die Änderung der Bewertung beruht auf Änderungen in der Bewertungsmethodik und auf Kenntnissgewinn bei vielen Arten. Die Gefährdungsursachen sind weitestgehend gleich geblieben.

Die Erstellung valider Roter Listen gefährdeter Arten ist in besonderem Maße von den zugrunde liegenden Daten abhängig. Die Datenlage ist besonders für die sogenannten ‚kleinen‘ Artengruppen oft sehr mangelhaft, da Nachweise oft nicht publiziert werden oder für die Auswertung nicht zur Verfügung stehen. Abhilfe kann hier ein Internet-Portal schaffen. Hierbei besteht ein wichtiges Problem in der Validierung der Nachweise, besonders, wenn keine Fotodokumentation vorhanden ist. Die Neuropteren Deutschlands sind nur etwa zur Hälfte makroskopisch

eindeutig zu identifizieren. Viele Arten müssen mikroskopisch, evtl. genitalmorphologisch untersucht werden, was in der Regel nur durch Experten erfolgen kann. Im Internet-Portal ‚Neuropteren Deutschlands‘ sind bisher nur Daten aus wenigen Sammlungen eingegeben, und auch keine Daten aus der Literatur. Es ist Aufgabe der zukünftigen Bearbeiter diese Lücken zu schließen.

Literatur:

- GRUPPE, A. (2020): Rote Liste und Gesamtartenliste der Netzflügler (Neuropterida: Raphidioptera, Megaloptera, Neuroptera) Bayerns. – Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.), Augsburg.
- GRUPPE, A., POTEI, S., SCHMITZ, O., TRÖGER, E.-J., WEIHRACH, F & WERNO, A. (in Vorbereitung): Provisorische Roteliste und Gesamtartenliste der Netzflüglerartigen: Kamelhalsfliegen, Schlammfliegen und Haften (Neuropterida: Raphidioptera, Megaloptera, Neuroptera) Deutschlands. – Naturschutz und Biologische Vielfalt Heft **70**.
- LUDWIG, G., HAUPT, H., GRÜTTKE, H. & BINOT-HAFFKE, M. (2009): Methodik der Gefährdungsanalysen für Rote Listen. – In: Naturschutz und Biologische Vielfalt Heft 70(1), Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 1: Wirbeltiere: 23-71.
- PRÖSE, H. & GRUPPE, A. (2003): Rote Liste gefährdeter Netzflügler (Neuropteroidea) Bayerns. – Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz **166**: 95-98.
- RÖHRICHT, W. & TRÖGER, E.J. [unter Mitarbeit von P. OHM] (1998): Rote Liste der Netzflügler (Neuropteroidea). In: BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Ed.), Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg, **55**: 231-234.

Das Rote-Liste-Zentrum und Neuropteren

WOLFGANG KATHE

Rote-Liste-Zentrum, Heinrich-Konen-Straße 1, 53227 Bonn

Die Ziele und Aufgaben des Rote-Liste-Zentrums

Im Januar 2019 wurde das neue Rote-Liste-Zentrum (RLZ) Deutschlands am DLR Projektträger in Bonn eingerichtet. Im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz (BfN) ist es für die Abwicklung des gesamten Erstellungsprozesses der Roten Listen Deutschlands verantwortlich, von der Vergabe und Betreuung von vorbereitenden Arbeiten und von Koordinationsaufgaben bei der Erstellung der Roten Listen bis hin zur Bereitstellung von Angeboten zur Datenhaltung. Das BfN bleibt nach wie vor der Herausgeber der Roten Listen und ist federführend für die Weiterentwicklung der Rote-Liste-Methodik verantwortlich.

Das RLZ soll dazu beitragen, dass die Rolle und Einbindung der weitgehend ehrenamtlich tätigen Expert*innen in den Erstellungsprozess Roter Listen gestärkt wird. Durch den Wechsel von Sammelbandpublikationen (Rote Listen 2009 ff.) zu Einzelpublikationen fertiger Roter Listen (ab der ersten durch das RLZ betreuten

Roten Liste) soll sichergestellt werden, dass in Zukunft Rote Listen nach deren Fertigstellung, Prüfung und Abnahme zeitnah veröffentlicht werden können. Es ist vorgesehen, einen Veröffentlichungs-Turnus von ca. 10 Jahren für alle Roten Listen beizubehalten.

Das Rote-Liste-Zentrum begleitet die Koordinator*innen und Bearbeiter*innen der Roten Listen während des Erstellungsprozesses eng. Um dies zu gewährleisten, tauschen sich die Fachbetreuer*innen am RLZ und die Koordinator*innen der jeweiligen Artengruppen regelmäßig zum Stand der Bearbeitung, zu Manuskriptentwicklung, Referenzen und andere Themen aus. Eine Prüfung der Entwurfslisten erfolgt daher nicht nur am Ende des Erstellungsprozesses sondern kontinuierlich. Die Fachbetreuung nimmt im Regelfall auch an den Arbeitstreffen der jeweiligen Artengruppen-Expert*innen teil. Darüber hinaus können durch das RLZ Schulungen der RL-Bearbeiter*innen durchgeführt werden, z.B. zur Anwendung der Kriterien bei der Einstufung der jeweiligen Taxa.

Das RLZ kann nach Bedarf auch bei der Einrichtung von Datenportalen oder Datenbanken unterstützend tätig werden; diese Portale können entweder bundesweit als zentrale Datenbanken eingerichtet werden, oder als Verknüpfungsmechanismus für dezentrale, bereits vorhandene Datenbanken.

Die Struktur des RLZ

Das Rote-Liste-Zentrum ist eine eigenständige Organisationseinheit am DLR-Projekträger; es erhält seinen Arbeitsauftrag durch einen Vertrag mit dem BfN. Das Rote-Liste-Zentrum beschäftigt Fachpersonal für die Betreuung der Artengruppen, IT, Layout, Verwaltung und Öffentlichkeitsarbeit. Es hat zwei beigeordnete Gremien: die Steuerungsgruppe und den Rote-Liste-Beirat. Die Steuerungsgruppe kontrolliert die Arbeit des Rote-Liste-Zentrums. Der RL-Beirat ist ein Repräsentativorgan der Bearbeiter*innen der Roten Listen, vertritt deren Interessen und berät das Rote-Liste-Zentrum.

Die Steuerungsgruppe

Die Steuerungsgruppe des RLZ besteht aus 6 Mitgliedern: 2 entsandte Vertreter*innen des BfN, 2 entsandte Vertreter*innen des RLZ und 2 gewählte Vertreter*innen des RL-Beirats. Die wichtigsten Aufgaben der Steuerungsgruppe sind die Kontrolle der Arbeits- und Finanzpläne des RLZ und die Entscheidung über die Vergabe von Aufträgen mit einem Volumen von über 30 000 Euro. Darüber hinaus berät die Steuerungsgruppe das RLZ in Bezug auf fachliche Themen, wie z. B. zur Methodik der Gefährdungsanalyse und die Öffentlichkeitsarbeit. Die Steuerungsgruppe trifft sich 4 Mal pro Jahr zu ordentlichen Sitzungen; relevante Dokumente müssen den Steuerungsgruppenmitgliedern mindestens 3 Wochen vor dem Sitzungstermin vorgelegt werden. Bei Bedarf können außerordentliche Steuerungsgruppen-Sitzungen vereinbart und durchgeführt werden. Im Jahr 2019 finden die Steuerungsgruppen-Sitzungen noch ohne RL-Beiratsmitglieder statt, da diese erst Ende 2019 gewählt werden können. Ab der ersten Steuerungsgruppen-Sitzung 2020 wird die Steuerungsgruppe mit 6 Vertreter*innen vollständig sein.

Der Rote-Liste-Beirat (RL-Beirat)

Der RL-Beirat dient in erster Linie dazu, die Interessen der Bearbeiter*innen der Roten Listen Deutschlands zu vertreten. Er besteht aus 5 Vertreter*innen der RL-Bearbeiter*innen sowie aus je einer entsandten Person aus dem RLZ und dem BfN. Die Vertreter*innen der RL-Bearbeiter*innen werden alle 3 Jahre in den RL-Beirat gewählt (jeweils ein*e Vertreter*in der Großgruppen Wirbeltiere, Pflanzen, Pilze und zwei Vertreter*innen der Großgruppe der Wirbellosen). Auf der RL-Autorentagung findet eine Präsenzwahl statt; alle nicht an der RL-Autorentagung teilnehmenden Wahlberechtigten haben die Möglichkeit, sich über die anschließende Briefwahl zu beteiligen. Der RL-Beirat trifft sich ein Mal pro Jahr zu einer ordentlichen Sitzung; außerordentliche Sitzungen können zusätzlich bei Bedarf anberaumt werden. Der RL-Beirat soll dafür sorgen, dass Anregungen und Vorschläge aus der Gruppe der RL-Bearbeiter*innen in die Arbeit des RLZ einfließen und dass umgekehrt dessen Arbeit den RL-Bearbeiter*innen nähergebracht wird. Die entsandten Mitglieder aus RLZ und BfN sollen die gewählten Beiratsmitglieder bei der Organisation der Treffen und in der Kommunikation mit allen Beteiligten unterstützen. Die erste Wahl zum Beirat findet im November/Dezember 2019 statt, die erste Sitzung Anfang 2020.

Erstellungsprozess Roter Listen

Bei der Erstellung der Roten Listen wird zwischen drei unterschiedlichen Typen von Arbeiten unterschieden: (1) Vorbereitende Arbeiten umfassen alle notwendigen Tätigkeiten, die der Gefährdungsanalyse vorausgehen. Dazu gehören unter anderem die Digitalisierung von analogen Daten, die Auswertung von Sammlungen, die gezielte Nachsuche nach verschollenen oder vom Aussterben bedrohten Arten und die Erstellung von Datenbanken. Je nach Bedarf und Plausibilität können solche vorbereitenden Arbeiten finanziell unterstützt werden. Dies gilt auch für (2), den eigentlichen Koordinationsprozess. Darunter wird die Aktualisierung taxonomischer Referenzlisten, die Einstufung der Taxa in Gefährdungskategorien, die Manuskripterstellung des Begleittextes und die Durchführung dafür notwendiger Arbeitstreffen der Bearbeiter*innen verstanden. Darüber hinaus können (3) auch erfolgversprechende Konzepte zur Nachwuchsausbildung und -förderung unterstützt werden.

Die künftige Rote Liste der Neuropteren

Bisher hat die Rote Liste der Neuropteren, die 2020 im letzten Wirbellosenband der Rote-Liste-Reihe 2009 ff. veröffentlicht werden soll, provisorischen Charakter. Es ist geplant, möglichst bald von dieser provisorischen zu einer ‚echten‘, ausreichend mit Datenmaterial hinterlegten Roten Liste der Neuropteren zu kommen. Dazu wurde bereits ein Datenportal für die Neuropteren entwickelt, in das bundesweit von Expert*innen alle relevanten Daten eingegeben werden können. Dieses Datenportal soll qualitätsgesichert sein und als zentrale Datenbank dienen. In diesem Zusammenhang wurden bereits erste wichtige Datensätze verschiedener Sammlungen in Deutschland ausgewertet, überprüft und digitalisiert. Die Auswertung weiterer Datensammlungen ist geplant. Dafür wird erwogen, wissenschaftlichen Nachwuchs zu fördern, da es bundesweit nur sehr wenige Expert*innen für diese Artengruppe gibt. Konzepte dazu sollen entwickelt und in den kommenden Jahren umgesetzt werden.

Wie lebt sich's im Kokon? Videos mit Verhaltensmustern der Larven und Puppen von *Euroleon nostras* FOURCROY (Myrmeleontidae, Neuroptera)

KARL MEISSNER

Universität Rostock, Inst. für Biowissenschaften, Universitätsplatz 2, 18051 Rostock;
E-Mail: meissner.karl@t-online.de

Die Larven der Ameisenjungfern fertigen am Ende des Stadiums L3 im Boden – ringsum von Sand bedeckt – einen Kokon. Das Spinnsekret entsteht in den Malphigi-Gefäßen und wird durch den gegliederten und extrem beweglichen Spinnstift ausgeschieden. So entsteht der erste Teil des Kokons über der Larve und nach allen Platzwechseln eine geschlossene Hülle, die außen mit Sandpartikeln verklebt. Eine zweite, extrem dünne Schicht aus Seide bildet später die Grenzschicht zur Larve, deren Exuvie - stark gepresst - neben der Präpupa zu liegen kommt. Die häutet sich später zur beweglichen Puppe. Sie öffnet mit nagenden Mandibeln und mit Druckwechsel von Hämolymphe und Muskulatur die Kokonwand. Dabei reißen ihre Chitinmembranen auf, die Puppenexuvie bleibt in der Öffnung stecken und die schlüpfende Ameisenjungfer gelangt nach etwa 30 Tagen durch das Substrat zur Oberfläche. Für die Körperstreckung und Entfaltung der Flügel benötigt sie vom Boden aufragende vertikale Strukturen wie Halme und Zweige, an denen sie sich bis zum ersten Flug festhält. Der Schlupf erfolgt ohne Ausnahme in den Abend- und Nachtstunden.



Abb. 1: Ein Ameisenlöwe im noch weichen und beschädigten Kokon (A), Puppe, einem Kokon entnommen (B), Ameisenjungfer (C)

Die Beobachtung von Larven „im Kokon“ war später systematisch möglich, anfangs aber einem Zufall gedankt: Beim Ausgraben eines Kokons riss die noch weiche Kokonhülle ein und die L3 war frei (Abb.1 A). Sie fertigte danach im Substrat während der folgenden vier Tage keinen zweiten Kokon an. Die Larve wurde an der Oberfläche so deponiert, dass sich die starke ventrale Krümmung zwischen Kopfteil und Abdomen unten und das Körperende frei, ohne jeglichen Kontakt zum Substrat, oben befand.

Nach diesen Manipulationen begann die Larve mit dem Weben, indem sie das Körperende mit dem ausgefahrenen Spinntubus nach einer Seite mehrfach bewegte oder nach links und rechts wechselte. Vor der Wiederholung des Bewegungsablaufes oder mit dem Wechsel zur anderen Seite hielt sie jeweils kurz inne und streckte den Tubus, um dann die stereotypen Bewegungen des Abdomens fortzusetzen (Abb.2). Weil unter diesen Bedingungen ein Substratkontakt nicht möglich war, sammelte sich die Spinnseide am Tubus zu einem Knäuel (Abb.3). Dieses Bewegungsmuster kam auch bei 7 anderen Larven nur in dieser Körperhaltung und Lage zustande: Die Ameisenlöwen führen diese Bewegungen im Substrat zuerst von unten nach oben aus und produzieren so die Decke ihres Kokons.

Nach dem Auflegen eines Glasplättchens auf den Substratwall um die Larven konnte das Verhalten von 5 Tieren weiter direkt beobachtet werden. Aber jetzt erreichten sie mit dem Spinntubus und dem Ende des Abdomens dieses „Substrat“. Sie brachten sich eigenständig in eine besondere Stellung, indem der Vorderkörper einen rechten Winkel zum Abdomen bildete und die Larven ruckartige Stembewegungen nach oben ausführten. Auf diese Weise hatten Abdomen und Spinntubus Kontakt zur Glasfläche.

Die Larven setzten unter diesen Bedingungen die Bewegungen genau so fort wie im „Leerlauf“. Aber der Kontakt ermöglichte nun das Anheften der Spinnseide an der Glasfläche (Abb.4). Auf diese Weise entstand im Umfeld des Abdomens ein Geflecht aus mehr oder weniger parallelen und anders gerichteten Fäden mit je zwei Anheftungen. Danach änderten die Larven kleinräumig mit Stembewegungen ihre Lage und setzten Seidenproduktion und Webeverhalten fort. Abb. 5 zeigt die äußere Hülle aus Sandkörnern und die glatte Seidenwand im Inneren des Kokons, die nach der äußeren Seidenhülle hergestellt wird.

Auch die frei liegende Puppe führt außerhalb des Kokons rhythmische Bewegungen aus. Dabei wird das Vorderende ruckartig nach ventral bewegt und zeitgleich erfassen Dreh- und Streckbewegungen das gesamte, jetzt auffällig angespannte Abdomen. Dieses Muster wird mehrfach wiederholt. Danach folgt eine Pause variabler Länge bis zur nächsten Folge. Abb.6 zeigt eine Sequenz der Aktionen und der Pausen aus dem Video 09: Die systematisch zunehmend längeren Aktionsmuster werden irgendwann beendet, sie beginnen nach einer langen Pause erneut.



Abb. 2: Setzpunkte des Spinntubus beim Weben im „Leerlauf“, d.h. ohne Kontakt des Tubus zu einem Substrat



Abb. 3: Webende Larve L 3 außerhalb des Kokons in charakteristischer Position, ohne Kontakt zum Substrat bildet sich am Tubus eine Seidenflocke



Abb. 4: Außerhalb des Kokons gegen ein Glasplättchen gesponnene Seide

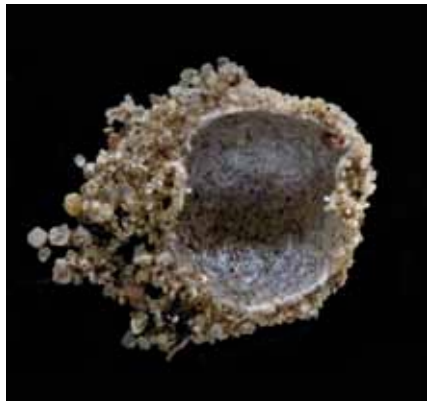


Abb. 5: Geöffneter Kokon mit äußerer Hülle aus Bodenmaterial und innerer Seidentapete

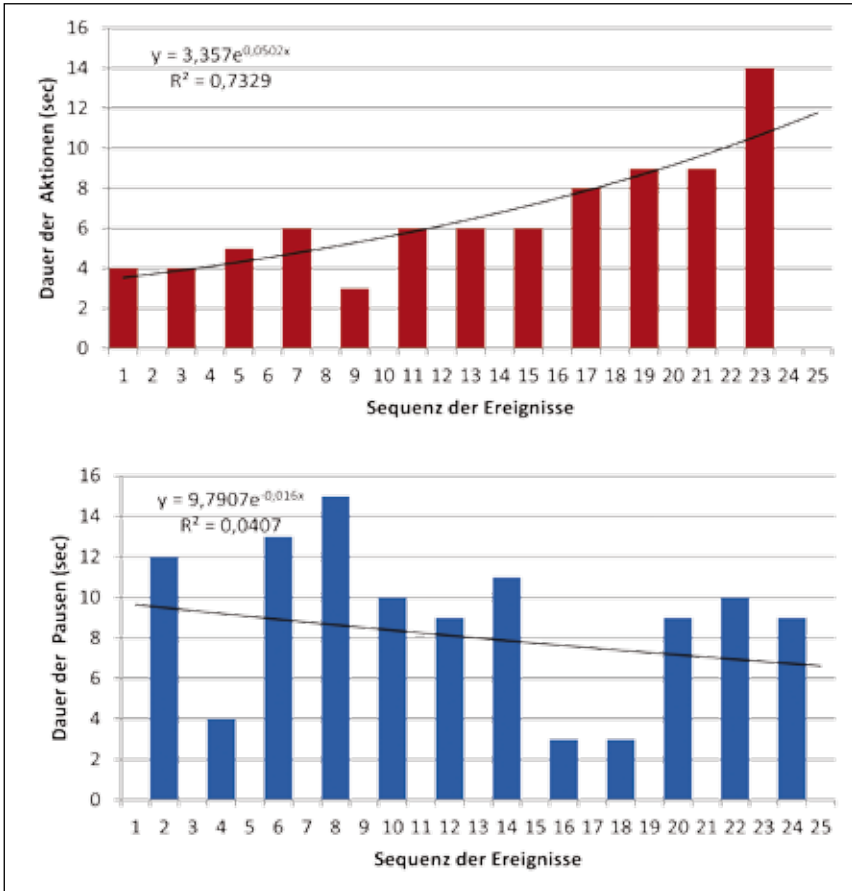


Abb. 6: Sequenz und Zeitstruktur der rhythmischen Bewegungen von Kopfreigion und Abdomen (oben) sowie der nachfolgenden Pausen (unten) bei einer frei liegenden Puppe

Literatur:

GEPP, J. (2010): Ameisenlöwen und Ameisenjungfern. – NBB Bd. 589, 3., neu bearbeitete Aufl., Verlag Westarp Wissenschaften, Hohenwarsleben.

MEISSNER, K., FEIKE, M., PIRES, C. & STETSKOWSKI, J. (2012): Überlebensstrategien und Kosten-Nutzen-Bilanzen einer räuberischen Insektenlarve (*Euroleon nostras* Fourcroy, Myrmeleontidae). – Mitt. Dtsch. Ges. allg. angew. Ent. **18**: 591-599.

MEISSNER, K., FEIKE, M., JAHREISS, ST. & STETSKOWSKI, J. (2020): Ameisenlöwen und Ameisen – Dimensionen einer Räuber-Beute-Relation in Nordost-Deutschland. – Mitt. Dtsch. Ges. allg. angew. Ent., **22** (im Druck).

Bericht über die Tagung 2020 der Gesellschaft für Angewandte Carabidologie (GAC) und Ankündigung der Tagung 2021

Vom 14.02. bis 12.02.2020 fand in Schneverdingen (Niedersachsen) die 23. Jahrestagung der Gesellschaft für Angewandte Carabidologie (GAC) statt. Es waren ca. 50 Mitglieder der Gesellschaft aus Deutschland, Österreich und den Niederlanden angereist, um neben der Mitgliederversammlung die neuesten Ergebnisse aus der angewandten Carabidologie anzuhören. Die Tagung begann mit einer Exkursion in die Lüneburger Heide, die von Prof. T. Assmann und Dr. W. Schacht geführt wurde. Der Abendvortrag wartete mit einer Autorenlesung auf: Von B. Kegel wurden Abschnitte aus seinem Buch „Käfer“ vorgelesen.

Am folgenden Samstag gab es vier Vortragsblöcke. Im ersten Block wurde von A. Faille ein sehr interessanter Einblick in die Biologie der Höhlen bewohnenden Laufkäfer gegeben, in dem sowohl Aspekte der Phylogeographie, der Ökologie als auch des Naturschutzes angeschnitten wurden. Im zweiten Block wurden nach einer Gedenkrede für das verstorbene Mitglied Dr. M Baehr (Prof. T. Assmann) erste Ergebnisse des Monitoring Projekts im Nationalpark Schwarzwald dargestellt (Dr. J. Buse). Im Zuge der Diskussion um das Insektensterben wurde in Baden-Württemberg ein Insekten Monitoring aufgelegt, aus dem hier erste Ergebnisse für die Laufkäfer vorgetragen wurden (J. Oellers). Ein weiterer Vortrag behandelte die Laufkäferfauna oberschwäbischer Moore und ihre Bewertung aus Naturschutzfachlicher Sicht (I. Harry). Auch im dritten Block wurden Ergebnisse aus Monitoring Vorhaben gezeigt. R. Vermeulen berichtete über „Long-term monitoring of ground beetles in the Drenthe, The Netherlands“, L. Stratemann über „Entwicklung der Diversität von Laufkäfern in verschiedenen Ökosystemen im Umland von Aachen über 25 Jahre“ und C. Drees über „25 Jahre Laufkäferuntersuchung in der Lüneburger Heide: Veränderungen auf Gemeinschafts- und Populationsebene“. Ein weiterer Vortrag behandelte Monitoring Projekte aus der Sicht der Statistik (D. Bowler), bei dem vor allem die Einbeziehung unspezifischer und nicht systematisch erhobener Daten in die Auswertung beleuchtet wurde. Im letzten Block des Tages wurde in Ergänzung zu einem Vortrag des Vorjahres weitere Aspekte aus der Naturschutzverwaltung dargestellt (M. Kaiser). J. Buse stellte eine neue App zur Bestimmung von Großlaufkäfern in Baden-Württemberg vor, die Laien helfen soll, bei der Verbreitung dieser Gruppe der Nationalparkverwaltung zuzuarbeiten. Im letzten Vortrag wurde eine Projektidee vorgestellt: Im Projekt CARABUS sollen interessierte Laien und professionelle Biologen in einem dreistufigen Kurssystem zu Laufkäferkennern ausgebildet werden – dem Schwund der Artenkenner soll so entgegengewirkt werden.

Der Sonntagvormittag war mit zwei Vortragsblöcken angefüllt. Im ersten Block berichtete zunächst M Raupach über die morphologische Variabilität zwei naheverwandter Arten, *Notiophilus quadripunctatus* und *N. bipunctatus*. Der zweite Vortrag befasste sich mit einem Thema, das durch die Diskussion um den Verlust der Insektenbiomasse auftaucht. U. Irmeler verglich auf der Basis seiner langjährigen

Untersuchungen mit der Quadratmethode und der meist angewandten Bodenfallenmethode die Aussagekraft beider Methoden. Im letzten Block der Veranstaltung wurden Vorträge zu den Themen „Scarification, a new management method for moss control in heathland habitat and its effect on ground beetles“ (E. Boutaud), „Ground beetles as mobile linker for fungi populations in agrarian landscapes (N. Heitmann) und „Barcode-Bibliothek der Laufkäfer Deutschlands: die Gattung Pterostichus (Bonelli) (Michael Raupach) gehalten.

Die Gesellschaft vergibt den Müller-Motzfeld Preis für herausragende Untersuchungen auf dem Gebiet der angewandten Carabidologie, der mit 1000,- € für Masterarbeiten bzw. 2500,- € für Promotionsarbeiten dotiert ist. Leider konnte für 2019 kein Preis vergeben werden. Aspiranten mit einem Abschluss ihrer Master- oder Promotionsarbeiten sind aufgefordert, sich für den Preis zu bewerben.

Die nächste Tagung findet im Akademiehôtel Dresden Klotzsche (Sachsen) vom 12. bis 14.2.2021 statt. Informationen zur Tagung sowie zur Gesellschaft (z.B. zum Müller-Motzfeld Preis) sind auf der Homepage der Gesellschaft zu finden: <http://www.carabidae.de/de/gac/>

Ulrich Irmiler

**Müller-Motzfeld Preis
für hervorragende Arbeiten
auf dem Gebiet der angewandten Carabidologie**

Die „Gesellschaft für Angewandte Carabidologie“ (GAC) schreibt jährlich einen Preis für hervorragende Arbeiten auf dem Gebiet der angewandten Carabidologie aus. Der Preis trägt den Namen des verstorbenen Mitgründers und langjährigen Vorsitzenden der Gesellschaft: Müller-Motzfeld Preis. Er ist mit einem Preisgeld verbunden, das von der Mitgliederversammlung am 03.03.2012 mit 1 000,-€ für Diplom- und Masterarbeiten festgesetzt wurde sowie mit 2 500,-€ für Dissertationen.

Pro Jahr können mehrere Arbeiten ausgezeichnet werden. Bewerbungen auf diesen Preis können direkt von den Bewerbern, aber auch von Dritten an den Vorstand der Gesellschaft für Angewandte Carabidologie bis zum 30. September jedes Jahres gerichtet werden. Berechtig sind Bewerber aus der EU, die eine fertige deutsch- oder englischsprachige Arbeit einreichen können. Die Auswahl der Arbeit wird vom Vorstand unter Hinzuziehung ausgewiesener Fachleuten aus dem In- und Ausland vollzogen.

Die Preisverleihung findet auf der jeweils kommenden Jahrestagung der Gesellschaft für Angewandte Carabidologie statt, wo die Arbeit den Mitgliedern im Rahmen der Vortragsveranstaltungen vorgestellt werden soll.

Die eingereichte Arbeit sollte möglichst ungebunden oder in dreifacher Ausführung an den Vorstand der GAC geschickt werden. In dem Begleitbrief sollte eine Begründung für die Einreichung und den Wert der Arbeit dargelegt werden.

Aus Mitgliederkreisen

Neue Mitglieder

Thies Abraham (Bremen)

Regine Albers (Varel)

Thies Henning Büscher (Kronshagen)

Dr. Anna Kosubek (Dresden)

Nina Kröncke (Bremerhaven)

Dirk Markwardt (Roßdorf)

Luisa Schäfer (Heidelberg)

Dr. Martin Wiemers (Müncheberg)

Oliver Günther Johann Zweidick (Graz)

Universität für Bodenkultur Wien; Institut für Zoologie

Verstorbene Mitglieder

Prof. Dr. Hans Strümpel (* 14.11.1935 † 29.11.2019)

Dr. Sherif A. Hassan (* 09.07.1939 † 07.04.2020)

Prof. Dr. Peter-Frank Röseler (* 22.05.1937 † 03.05.2020)

StD Heinrich Wolf (* 26.04.1924 † 18.05.2020)

Die DGaaE wird ihre verstorbenen Mitglieder in ehrendem Andenken behalten.

Bücher von Mitgliedern

SCHMITT, THOMAS (2020): Molekulare Biogeographie – Gene in Raum und Zeit. 504 S., 250 farb. Abb., 10 Karten. utb-Taschenbuch, ISBN 9783825286798, Preis: 59,00 Euro

Die molekularbiologischen Möglichkeiten der Genanalyse verändern die Biogeographie tiefgreifend und erfordern ein Überdenken der bisherigen Erkenntnisse. Der vorliegende Titel führt in die Grundlagen der neuen Methoden ein und erläutert anhand zahlreicher Beispiele biogeographische Prinzipien und Verbreitungsmuster auf allen Kontinenten.

WERNEBURG, INGMAR & BETZ, OLIVER (2020): Phylogenie, Funktionsmorphologie und Bionik – Schriften zum 60. Phylogenetischen Symposium in Tübingen 332 S., Scidinge Hall Verlag Tübingen, ISBN: 9783947020102, Preis: 20,00 Euro

Um die Funktionalität einer biologischen Struktur für die Bionik zu durchschauen, ist es notwendig, die phylogenetischen Zusammenhänge und die Verflechtung organischer Strukturen und ihrer Funktionen im Sinne eines ganzheitlichen Organismuskonzeptes zu ergründen. Umgekehrt ist die technische Seite für die Biologie von größtem Nutzen, indem physikalische Begrifflichkeiten und grundlegende Prinzipien in die Biologie eingeführt werden.

Buchbesprechungen



SCHWARZ, MARCUS (2020): Wenn Insekten über Leichen gehen – Als Entomologe auf der Spur des Verbrechens. Verlag Droemer TB, broschiert, 288 Seiten, ISBN: 978-3-426-30214-9, Preis: 16,99 €

Der forensischen Entomologie hängt oftmals der Hauch des Morbiden an. Andererseits gibt es wohl kaum eine Disziplin, wo angewandte und allgemeine (bzw. spezielle) Entomologie so eng verwoben sind: Es bedarf Spezialisten mit ebenso breiten wie fundierten Kenntnissen in Systematik und Taxonomie, Faunistik und Biogeografie, Biologie und Ökologie der Insekten, die eine Vielzahl relevanter Arten kennen und erkennen können. Ein solcher Experte ist der Autor des vorliegenden Buches: Marcus Schwarz hat ursprünglich

Forstwissenschaften studiert und erkannte früh sein Interesse an der Entomologie, speziell an leichenbesiedelnden Insekten. Inzwischen ist er als Forensischer Entomologe am Institut für Rechtsmedizin der Universität Leipzig tätig und ein angesehener und gefragter Experte.

In diesem Buch schreibt er wahre Geschichten über seine Arbeit und seinen Werdegang, seine ersten Fälle, die interessanten und die skurrilen, aber auch über die schwierigen Ermittlungen, die (noch) ungelösten und möglicherweise unlösbaren Vorkommnisse. Und er schreibt über Insekten: Jeweils recht umfangreiche Kapitel mit Vorstellung der relevanten Arten über Fliegen („Die wunderbare Welt der Fliegen“) und Käfer („Käfer, die krabbelnden Ermittler“) sowie im Kapitel „Wer schaut sonst noch vorbei?“ über Wespen, Hornissen und Ameisen, Brack- und Schlupfwespen (an dieser Stelle auch noch über einige Vertreter anderer Arthropoden-Gruppen und Vertebraten). Mit den meisten der dort niedergeschriebenen Fakten werden die Leser der DGaaE Nachrichten sicherlich vertraut sein. Trotzdem sind auch diese Kapitel unbedingt lesenswert, sei es, um das Wissen aufzufrischen, Denkanstöße zu erhalten oder aber die auf jeder Seite spürbare Begeisterung des Autors für die Insekten und die Entomologie zu teilen.

Das letzte Kapitel lässt das Entomologenherz des Rezensenten noch einmal höher schlagen. Hier wird auf wenigen Seiten eine kurze aber prägnante Einführung zum Sammeln von Insekten unter forensischen Aspekten gegeben – Methoden, die andere Autoren oftmals unter Hinweis auf spezielle Literatur, die jahrelange persönliche Erfahrung oder aber auch wegen vermeintlicher Bedeutungslosigkeit nicht angeben.

Insgesamt ist dieses Büchlein gleichermaßen interessant wie unterhaltsam und gehört zweifellos in den Bücherschrank eines jeden Insektenfreundes.

J.H.

**ROHE, WOLFGANG, SCHWARZ, LARS & EKARIUS, DENIS (2020):
Der Eichenprozessionsspinner: Vorkommen –
Gefahr – Bekämpfung.
Verlag Quelle & Mayer, broschiert, 112 Seiten, 75
farb. Abb., ISBN 978-3-494-01827-0, Preis: 19.95 €**



Der Eichenprozessionsspinner *Thaumetopoea processionea* (L., 1758) hat in den letzten Jahren eine zunehmende Verbreitung und eine deutlich gesteigerte Beachtung im öffentlichen Bewusstsein erfahren. Das hängt zum Teil mit der Rolle als Baum-Schädling zusammen, vor allem aber mit den Gesundheitsgefahren, die von den Raupen dieser Falterart ausgehen: ab dem dritten Larvenstadium bilden sie sog. „Brennhaare“ – Setae – aus, die das Nesselgift Thaumetopoein enthalten, das z. T. schwere allergische Reaktionen wie Juckreiz, Rötungen und Schwellungen (Raupendermatitis) sowie vereinzelt auch Asthmaanfälle auslösen kann. Das bringt oftmals Wald- und Gartenbesitzer, Kommunen und öffentliche Einrichtungen sowie Gesundheits-, Verbraucherschutz- und Pflanzenschutzeinrichtungen in eine schwierige Lage: Wie erfolgt die Erfassung, wer ist zuständig, was muss getan werden?

Für die Klärung all diese Fragen steht nun das Buch von ROHE, SCHWARZ & EKARIUS zur Verfügung. Hier ist kompakt und verständlich nahezu das gesamte Wissen zu dieser Art sowie den Maßnahmen zur Bekämpfung zusammengetragen.

Nach einer kurzen Einleitung wird *T. processionea* vorgestellt. Dabei werden neben dem Aussehen und der systematischen Zuordnung auch Vorkommen und Verbreitung sowie Verhalten, Biologie und Ökologie betrachtet. Hierin wird auch die gesamte Eichenfraßgesellschaft kurz beschrieben. Es folgt ein Kapitel über die natürlichen Antagonisten, das neben einer Vielzahl räuberischer und parasitierender Insekten auch Viren und Protozoen einerseits wie auch Vögel und Fledermäuse andererseits behandelt. Daraufhin werden die Ursachen und Auswirkungen der gesundheitlichen Gefährdung analysiert. Im folgenden kurzen aber wichtigen Abschnitt gehen die Autoren auf Zuständigkeiten und die rechtliche Rahmen ein. Das umfangreichste Kapitel des Buches beschäftigt sich mit dem Befallsmanagement, worin ausgehend vom Monitoring verschiedene Präventivmaßnahmen – aufgeteilt in den urbanen Bereich sowie die Land- und die Forstwirtschaft – dargelegt werden und schließlich auf die Bekämpfung eingegangen wird. Hier werden verschiedene Verfahren kritisch hinterfragt und eine neu entwickelte, effektive und umweltschonende Methode (EPS-Solve-Verfahren) vorgestellt. In diesem Zusammenhang wird auch tiefgreifend auf die personellen und technischen Voraussetzungen, den Arbeitsschutz und die notwendige abschließende Dekontamination eingegangen. Ein Anhang mit kurzem Glossar, Danksagung, Verzeichnis der verwendeten und weiterführenden Literatur und Webseiten sowie Kurzporträts der Autoren schließt das Büchlein ab.

Auf nur 109 Seiten sind kompakt alle wichtigen Informationen zu dieser aktuellen Thematik zusammengefasst. Hervorragende Fotografien von Eichenprozessions-

spinnern, deren Entwicklungsstadien und Antagonisten, aber auch von der Vorbereitung und Bekämpfung veranschaulichen den Text ebenso wie die einprägsamen Grafiken, in denen die Phänologie von *T. processionea* mit der Gesundheitsgefährdung der Bevölkerung und dem Auftreten der Antagonisten zusammengeführt wird. Durch vereinzelte, in den Text integrierte QR-Codes hat man Zugriff auf Video-Sequenzen, die die Ausführungen untermauern und verinnerlichen.

Das hier vorgestellte Werk ist primär ein Praxisbuch – das erkennt man z. B. schnell daran, dass nicht von *T. processionea* die Rede ist, sondern vom EPS (Eichenprozessionsspinner). Trotzdem – oder gerade deshalb – ist es ein wichtiges und wertvolles Werkzeug, das Betroffenen und Verantwortlichen die notwendigen Informationen in die Hand gibt, um effektive und nachhaltige aber auch umweltschonende Entscheidungen zu treffen.

Laut Rückentext ist es ein Buch für Förster, Waldarbeiter und Naturschützer. Der Leserkreis muss aber deutlich erweitert werden. Das Werk ist auch essenziell für die zuständigen Behörden (Gesundheits-, Verbraucherschutz-, Pflanzenschutz- und Naturschutzämter), für die kommunale Verwaltung und nicht zuletzt auch für Schädlingsbekämpfer.

J.H.



Quelle & Meyer Bestimmungskarten

**Heimische Schmetterlinge im Vergleich,
ISBN 978-3-494-01809-6**

**Heimische Schmetterlingsraupen im Vergleich,
ISBN 978-3-494-01811-9**

**Heimische Wildbienen im Vergleich,
ISBN 978-3-494-01828-7**

je 3,95 €

In der Reihe „Bestimmungskarten“ aus dem Verlag Quelle & Mayer, die vor allem bei Vogelfreunden bekannt sind (zu Insekten gibt es bisher nur Tafeln über Schwebfliegen und Käfer), liegen jetzt die Karten „Heimische Schmetterlinge“, „Heimische Schmetterlingsraupen“ und „Heimische Wildbienen“ vor. Dabei handelt es sich um strapazierfähige Leporellos, auf denen mit Hilfe von ausgezeichneten und charakteristischen Fotos eine – sehr begrenzte – Auswahl heimischer Vertreter aus den jeweiligen Gruppen vorgestellt wird. Im Gegensatz zu der Reihenbezeichnung (Bestimmungskarten) sind diese Faltblätter nicht wirklich zum zuverlässigen Bestimmen geeignet. Dafür ist die Anzahl der abgebildeten Arten zu gering (jeweils 64 Arten bei den Schmetterlingsraupen und Wildbienen, 80 Arten bei den Schmetterlingen) und es gibt keinen Begleittext, der auf charakteristische Merkmale und Verwechslungsmöglichkeiten hinweist. Vielmehr kann man auf Spaziergängen oder Exkursionen die beobachteten Tiere grob einordnen, um sie später zu Hause noch einmal nachzuschlagen. Es sind keine Karten für Spezialisten, sondern für Naturfreunde und Menschen, die mit offenen Augen durch die Welt gehen. So dürften sie auch sehr gut geeignet sein, gerade bei Kindern das Interesse an der Natur zu wecken und sie an die Entomologie heranzuführen.

J.H.

Vermischtes

Die Farbmuster der *Heliconius*-Schmetterlinge

Die Schmetterlingsgattung *Heliconius* KLUK, 1780 (Nymphalidae, Heliconiinae) – deutsch Passionsblumenfalter oder Helikonien – ist in den tropischen und subtropischen Regionen der Neuen Welt verbreitet. Die Vertreter sind farbenfrohe und vielfältig gezeichnete Falter.

Charakteristisch für *Heliconius*-Falter ist, dass sie im Körper cyanogene Glycoside akkumuliert haben, die bereits im Raupenstadium mit der Nahrung aufgenommen wurden. Dadurch weisen sowohl Raupen als auch Falter einen extrem bitteren Geschmack auf und sind für Fressfeinde ungenießbar oder giftig. Deutliche Warnfarben sollen potentielle Räuber bereits im Vorfeld abschrecken. Dabei ist bekannt, dass mehrere Arten ähnliche Signalfarben und -muster ausprägen (Müllersche Mimikry). Durch den evolutionären Druck, aber auch durch genetischen Austausch regulierender Elemente ist es verschiedenen Arten dieser Gruppe gelungen, sich aneinander optisch anzugleichen. Je mehr Schmetterlinge das Muster annehmen, umso höher ist der Schutz der einzelnen Individuen. Ein charakteristisches unveränderliches Muster sollte den größten Schutz gegen natürliche Räuber bieten. Andererseits weisen aber gerade Vertreter der Gattung *Heliconius* eine erstaunliche Variabilität auch – sogar innerartlich.

Markus Möst vom Institut für Ökologie der Universität Innsbruck hat gemeinsam mit einem internationalen Team die Genetik dieser Flügelmuster untersucht. Durch zahlreiche Forschungen ist bekannt, wie die Flügelmuster genetisch codiert sind. Es wurden vier Genloci gefunden, die für das typische Muster verantwortlich sind: Ein Locus für das rote Muster, einer für das gelbe Muster, ein anderer definiert die Form des Bands am Vorderflügel und ein weiterer kann das Gelb im Muster in Weiß umschalten.

Mutationen, die neue Muster generieren, kommen immer wieder vor, aber meist bedarf es einer Änderung im Selektionsdruck, der auf die Muster ausgeübt wird, damit sich eine neue Färbung durchsetzen könne. „Die Selektion auf einen Locus heißt meist auch, dass eine Variante gefördert wird und eine andere nicht. Eigentlich arbeitet dieser Mechanismus gegen die Diversität in einer Population, denn es wird in der Regel das behalten und weitervererbt, was vorteilhaft ist und nachteilige Varianten ausselektioniert“, so Möst.

In der vorliegenden Studie wurden an die 600 Individuen aus 53 Populationen genetische Untersuchungen durchgeführt. Erst in dieser Vielfalt war es möglich, die Populationen miteinander zu vergleichen und zu hinterfragen, ob die Muster seit der Selektion in der Vergangenheit statisch sind, oder ob es sich um einen dynamischen Prozess handelt. Trotz der Anpassung durch die Müllersche Mimikry zeigen die Schmetterlinge zahlreiche regionale Varianten in ihren Flügelmustern. Ziel war es, zu zeigen, wie und wann sich diese Variationen entwickeln. Eine Möglichkeit sind neue Mutationen und konvergente Evolution zwischen Arten und Populationen der *Heliconius erato*- und *Heliconius melpomene*-Gruppe. Bei der Sequenzierung konnten sogenannte „selective Sweeps“ festgestellt werden, die

auf einen starken und rezenten positiven Selektionsdruck schließen lassen. Die Analyse der molekularen Daten zeigt, dass es kein stabiles System, sondern ein dynamischer Prozess ist. Ein „selective Sweep“ sei immer ein Zeichen für eine sehr starke positive Selektion und bezeichnet eine rapide Veränderung im Genom, die erst kürzlich in der Population fixiert wurde. Der deutlich positive Einfluss auf die Individuen und die daraus entstehenden Vorteile bedingen einen Sweep, der sich in nur wenigen Generationen in einer Population durchsetzen kann. Dabei sind die variantenreichen Farbmuster in *H. melpomene* und *H. erato* lokal in den Gruppen deckungsgleich, ebenso wie viele Sweep-Muster, aber regional unterschiedlich. Wie diese regionalen Variationen der Muster genau entstanden sind, zum Beispiel durch Unterschiede im Räuberdruck, müsse noch erforscht werden.

„Will man die Dynamik und die Stärke von Selektion in der Wildnis, in der Natur, verstehen, könnte man Populationen über einen langen Zeitraum beobachten. Da dies aber sehr zeitaufwändig und innerhalb eines Forscherlebens bei vielen Arten unmöglich ist, ist eine elegante Alternative das Studium adaptiver Radiationen wie etwa die der *Heliconius* Schmetterlinge. So kann man lernen, wie dynamisch natürliche Selektion sein kann, wie stark sie ist und wie sie temporal und regional unterschiedlich auftritt“, sagt Markus Möst

J.H.

[Quelle: Universität Innsbruck;

MÖEST, M., VAN BELLEGHEM, S.M., JAMES, J.E., SALAZAR, C., MARTIN, S.H., BARKER, S.L., MOREIRA, G.R.P., MÉROT, C., JORON, M., NADEAU, N.J., STEINER, F.M. & JIGGINS, C.D. (2020): Selective sweeps on novel and introgressed variation shape mimicry loci in a butterfly adaptive radiation. – PLoS Biol **18**(2): e3000597]

Die biologische Funktion der Wachsschicht von Ameisen

Ameisen sind als soziale Insekten in besonderem Maße darauf angewiesen, effektiv zu kommunizieren, einerseits um Nestgenossen zu erkennen, andererseits um Feinde abzuwehren. Außerdem müssen sie sich – vor allem in wärmeren Regionen – vor Austrocknung schützen. Sowohl der Kommunikation wie auch dem Austrocknungsschutz dient eine Wachsschicht auf dem Insektenkörper. Die verschiedenen Aufgaben stellen jedoch unterschiedliche Anforderungen an diese Wachsschicht: Zum Schutz vor Trockenheit sollte sie eher stabil sein, aber um andere Ameisen zu erkennen, darf sie nicht zu fest sein, damit die darin enthaltenen chemischen Signale über den Geruch wahrgenommen werden können. In einer Studie konnte nun gezeigt werden, wie der Spagat zwischen Kommunikation und Austrocknungsschutz gelingt.

Die Schicht aus kutikulären Kohlenwasserstoffen, die die Körperoberfläche von praktisch allen Insekten wie eine Außenhaut überzieht, ist dabei chemisch relativ gut erforscht. Bekannt ist etwa, dass die CHCs (Cuticular Hydrocarbons) aus mehreren Dutzend, bisweilen sogar über hundert verschiedenen Verbindungen bestehen. Jede Ameisenart besitzt ihre eigene, unverwechselbare Kohlenwasserstoffmischung. Die chemische Zusammensetzung der Kohlenwasserstoffe ist ausschlaggebend

für ihren Informationsgehalt, beeinflusst aber auch, wie gut die Schicht vor Austrocknung schützt.

Gemeinsam mit Svenja Morsbach vom Max-Planck-Institut für Polymerforschung in Mainz und Bérengère Abou vom Centre national de la recherche scientifique (CNRS) in Paris hat Florian Menzel von der Johannes Gutenberg-Universität Mainz nun vor allem die physikalischen Eigenschaften der Wachsschicht untersucht, insbesondere wann die Kohlenwasserstoffe schmelzen und welche Fließeigenschaften sie haben. Beides war in der bisherigen Forschung kaum ein Thema.

Interessanterweise habe die Schicht keinen festen Schmelzpunkt, sondern einen großen Schmelzbereich. Sie fängt bei etwa minus 45 Grad Celsius an zu schmelzen und ist erst bei plus 30 bis 40 Grad Celsius komplett flüssig. „Wir finden also ein Gemisch aus flüssigen und festen Bestandteilen vor, ähnlich wie Eiswürfel in einem Glas Wasser oder flüssiger Honig mit Kristalleinschlüssen.“ sagt Menzel.

Obwohl Substanzgemische von elf verschiedenen Ameisenarten untersucht wurden, war die Viskosität bei allen Proben sehr ähnlich. Offenbar ist ein bestimmtes Maß an Zähflüssigkeit bzw. Flüssigkeit notwendig, um zu gewährleisten, dass Kommunikationssignale ausgetauscht werden können.

Das Schmelzverhalten der CHCs, das direkt von der chemischen Zusammensetzung abhängt, ist möglicherweise eine der wichtigsten Eigenschaften für die biologische Funktionalität der Wachsschicht. Es bestimmt einerseits, wie gut die Schicht bei verschiedenen Temperaturen vor Austrocknung schützt, andererseits beeinflusst es gleichzeitig den Austausch von Signalen. Das könnte nicht nur für Ameisen, sondern vielleicht auch für viele anderen Insekten gelten.

Als nächstes soll nun geklärt werden, wie sich Viskosität und Schmelzverhalten von Kohlenwasserstoffen ändern, wenn die Ameisenarten über einen längeren Zeitraum wechselnden Temperaturen ausgesetzt sind. Eine Anpassung an solche Situationen kann überlebenswichtig sein, wenn die Umwelteinflüsse schwanken.

J.H.

[Quelle: Johannes Gutenberg-Universität Mainz

MENZEL, F., MORSBACH, S., MARTENS, J.H., RÄDER, P., HADJAJE, S., POIZAT, M. & BÉRENGÈRE, A. (2019): Communication vs. waterproofing: the physics of insect cuticular hydrocarbons. – *Journal of Experimental Biology* 222: jeb210807]

Wie weit fliegen Wildbienen?

Von Honigbienen weiß man durch Markierung und die Verwendung von Funksendern, wie weit die Arbeiterinnen vom Stock wegfliegen, um Nektar und Pollen zu sammeln. Allerdings sind die Ergebnisse der staatenbildenden Honigbienen nicht auf die solitären Wildbienen übertragbar, da bei diesen jeweils ein einzelnes Weibchen allein die Nachkommen versorgt: Nestbau, Verproviantierung und Eiablage. Dabei ist die Gefahr für den Nachwuchs durch Fressfeinde, Nesträuber oder Parasiten um so größer, je weiter ein Wildbienenweibchen fliegen muss, um die nötige Menge an Pollen und Nektar (und gegebenenfalls auch noch Nistmaterial) für ihre Brutzellen heranzuschaffen.

Für die vorliegende Studie markierten Forscherinnen und Forscher der Ludwig-Maximilians-Universität München und der Botanischen Staatssammlung München Wildbienen direkt an ihrem Nest im Botanischen Garten München-Nymphenburg. Dabei sollte das natürliche Sammelverhalten nicht beeinträchtigt werden. Mit ungiftigem Kleber wurde ein farbiges, nummeriertes Plastikplättchen auf den Thorax geklebt. In den Jahren 2017 und 2018 wurden insgesamt 2689 Wildbienen-Individuen markiert.

Untersucht wurden sechs Wildbienen-Arten: zwei polylektische Arten: *Osmia bicornis* (L. 1758) und *Osmia cornuta* (LATR. 180,5) sowie die oligolektischen Arten *Chelostoma florissomne* (L. 1758) (spezialisiert auf Hahnenfuß), *Chelostoma rapunculi* (LEPELETIER, 1841) (spezialisiert auf Glockenblumengewächse), *Heriades truncorum* (L., 1758) (spezialisiert auf Korbblütler) und *Hoplitis adunca* (Pz., 1798) (spezialisiert auf Natternkopf).

Die markierten Bienen wurden dann während der Flugperiode täglich im Garten an möglichen Futterquellen gesucht. Darüber hinaus konnten auch Besucher des Botanischen Gartens im Rahmen eines Citizen-Science-Projektes markierte Wildbienen melden und mit Foto dokumentieren.

Von den 2689 markierten Bienen wurden insgesamt 450 wiedergefunden, und die daraus resultierenden Entfernungen vom Nest ermittelt. Die Flugdistanzen der Weibchen auf Futtersuche betragen zwischen 73 und 121 m, wobei erwartungsgemäß die kleineren Bienenarten weniger weit flogen als die größeren.

Die Ergebnisse der Studie sind besonders für den praktischen Umweltschutz von Bedeutung. Wildbienen brauchen in ihrem Lebensraum zum einen Nistplätze, etwa Totholz oder offene Bodenstellen, zum anderen aber auch in der unmittelbaren Umgebung die passenden Nahrungspflanzen.

Mit der vorliegenden Studie sei nun eine Faustregel gegeben, wie weit Nistlebensräume für Wildbienen von deren Nahrungsplätzen entfernt sein dürfen. Für kleinere Wildbienenarten sind dies nur ein paar Meter. Jedoch verschwinden gerade die Strukturen, die solche Bedingungen bieten, zunehmend aus unserer Landschaft: artenreiche Blumenwiesen, Streuobstwiesen, Hecken, Ackerränder, Waldsäume und Gewässerrandstreifen.

J.H.

[Quelle: Botanische Staatssammlung München (SNSB-BSM)

HOFMANN, M.M., FLEISCHMANN, A. & RENNER, S.S. (2020): Foraging distances in six species of solitary bees with body lengths of 6 to 15 mm, inferred from individual tagging, suggest 150 m-rule-of-thumb for flower strip distances. – *Journal of Hymenoptera Research* **77**: 105-117.]

Neue Stechmücken-Arten etablieren sich in Tirol

Aus Österreich sind rund 50 Stechmücken-Arten gemeldet. Wie eine Studie der Veterinärmedizinischen Universität Wien zeigt, kommen gegenwärtig neue potenziell invasive Arten hinzu. Mehrere ursprünglich aus Asien stammende Arten werden zur Zeit in Tirol gefunden. So gebe es Anzeichen dafür, dass sich die asiatische

Tigermücke *Aedes albopictus* (SKUSE, 1894) etabliert, also hier überwintert und entwickelt. Die japanische Buschmücke *Aedes japonicus* (THEOBALD, 1901) ist mittlerweile in Tirol und allen anderen österreichischen Bundesländern heimisch. Außerdem gelang nun der erste Nachweis der Koreanische Buschmücke *Aedes koreicus* (EDWARDS, 1917) in Österreich.

Diese Ergebnisse sind für das öffentliche Gesundheitssystem von großer Bedeutung. Vor allem die asiatischen Tigermücken können die Erreger gefährliche Krankheiten wie Dengue, Chikungunya und Zika übertragen. Außerdem seien die neuen Stechmücken lästiger als einheimische Arten, sie treten in großen Massen auf und stechen auch tagsüber.

Erfasst wurden die Mücken mit sogenannten Ovitrap, an denen die Stechmücken ihre Eier ablegen. Im Rahmen des Mückenüberwachungsprogramms wurden von Mai bis Oktober 2018 an 67 Standorten wöchentlich Ovitrap aufgestellt – 17 in Osttirol und 50 in Nordtirol. Die Probenahme erfolgte auf Autobahnen sowie in städtischen und ländlichen Gebieten. Die Auswertung zeigte, dass bereits an 18 von 67 Standorten (27%) Eier gebietsfremder Stechmücken nachweisbar waren. Sowohl die asiatische Tigermücke als auch die japanische Buschmücke wurden auf Autobahnen und in städtischen Gebieten in Ost- und Nordtirol dokumentiert. Da gebietsfremde Mückenarten vorwiegend durch Gütertransfer eingeschleppt werden, sind Autobahnen die wichtigsten. Bereits in früheren Jahren wurde die asiatische Tigermücke entlang der Inntalautobahn gefunden. Neu sind aber nun die wiederholten Nachweise in städtischen Gebieten, konkret in Innsbruck, Kufstein und Lienz.

J.H.

[Quelle: Veterinärmedizinische Universität Wien

FUEHRER, H.-P., SCHOENER, E., WEILER, S., BAROGH, B.S., ZITTRA, C. & WALDER, G. (2020): Monitoring of alien mosquitoes in Western Austria (Tyrol, Austria, 2018). – PLoS Neglected Tropical Diseases **14**(6): e0008433.]

Erste vollständige molekulare Stammesgeschichte der europäischen Tagfalter veröffentlicht

Schmetterlinge stellen in der Natur einen wichtigen ökologischen Faktor dar. Sie sind Bestäuber von Pflanzen und Nahrungsgrundlage einer Vielzahl anderer Tiere. Andererseits gelten sie als Indikatoren für stabile und gesunde Ökosysteme. Trotz dieser Bedeutung gab es bislang weder für Tagfalter noch für irgendeine andere größere Insektengruppe einen vollständigen und zeitlich kalibrierten Stammbaum für einen ganzen Kontinent.

Erstmals wurde jetzt die molekulare Evolutionsgeschichte aller derzeit bekannten 496 europäischen Tagfalterarten aufgezeigt und deren verwandtschaftlichen Beziehungen untereinander dargestellt. Dazu wurden bereits vorhandene molekulare Daten aus verschiedenen genetischen Datenbanken gesammelt, aber auch eigene neue Ergebnisse beigesteuert – darunter die DNA-Sequenzen von 18 sehr lokal verbreiteten Schmetterlingsarten, die bislang nicht zugänglich waren

Die neuen Ergebnisse können zukünftig dabei helfen, lokale Diversitätsmuster besser zu verstehen, aktuelle und historische Vorgänge in der Natur voneinander zu trennen und die Dynamik von Artengemeinschaften zu begreifen. Das ist eine wichtige Basis für den Schutz und den Fortbestand dieser Insektengruppe.

J.H.

[Quelle: Senckenberg Deutsches Entomologisches Institut;
WIEMERS, M., CHAZOT, N., WHEAT, C.W., SCHWEIGER, O. & WAHLBERG, N. (2020):
A complete time-calibrated multi-gene phylogeny of the European butterflies. –
ZooKeys **938**: 97-124.



Liebe Mitglieder der DGaaE,

bitte denken Sie daran, bei einem Umzug, dem Wechsel der Arbeitsstelle oder des E-Mail-Providers Ihre neuen Kontaktdaten der Geschäftsstelle unserer Gesellschaft mitzuteilen, damit Sie auch weiterhin die Publikationen der DGaaE bzw. wichtige E-Mail-Informationen erhalten.

Sollten Sie der DGaaE für die Zahlung Ihres Mitgliedsbeitrages eine Einzugs-ermächtigung erteilt haben, informieren Sie bitte im Falle der Änderung Ihrer Bankverbindung die Geschäftsstelle oder die Schatzmeisterin. Das verhindert zusätzliche Kosten für die Gesellschaft und spart Ihnen Unannehmlichkeiten.

Vielen Dank
Die Schriftleitung

Zum Titelbild

Es ist ein altbekanntes und oftmals auch beklagtes Phänomen, dass Freizeit-entomologen ihre Aktivitäten auf attraktive Insektengruppen konzentrieren. Der Begriff der Attraktivität kann vieles einschließen: Färbung, Musterbildung, Größe, Möglichkeiten des Sammelns, der Präparation und der Präsentation. Natürlich ist uns mittlerweile – nicht zuletzt durch die Bilderflut im Internet – bewusst, dass auch in den „kleinen“ Ordnungen der Insekten zumindest bezüglich der beiden erstgenannten Parameter Überraschendes im Mikrokosmos auf uns wartet. Blattflöhe (Psylloidea) sind kleine, aber nicht weniger attraktive Insekten. In Mitteleuropa kommen zirka 190 Arten vor (BURCKHARDT 2002). Auf der Esche (*Fraxinus excelsior* L.) leben vier Arten der Gattung *Psyllopsis* F. LÖW, 1879. Die Nymphen des Eschenblattflohs [*Psyllopsis fraxini* (LINNAEUS, 1758)] erzeugen durch ihre Saugtätigkeit an den Blättern ihrer Wirtspflanze (*Fraxinus excelsior*) auffallend rot geäderte, von den Blatträndern ausgehende, blasenförmige Einrollungen. In ihnen vollziehen die Nymphen ihre weitere Entwicklung. Dieses etwa 3 mm große Männchen wurde unter Alkoholbedeckung in 40 Schärfeebenen fotografiert [D, Halle (Saale), Peißnitzinsel, 20. Juni 2020, Foto: A. Stark]. Die Haltung der Flügel entspricht allerdings nicht der eines lebenden, ruhenden Individuums. Vorder- und Hinterflügel sind dann dachförmig angestellt und kommen seitlich des Hinterleibs zu liegen.

Dank: Herrn PD Dr. D. Burckhardt (Basel) sei herzlich für die Bestätigung der Determination gedankt!

BURCKHARDT, D. (2002): Vorläufiges Verzeichnis der Blattflöhe Mitteleuropas mit Wirtspflanzenangaben (Insecta, Hemiptera, Psylloidea). – Beiträge zur Zikadenkunde (Halle) **5**: 1-9.

Andreas Stark (Halle/Saale)



Abb. 1: Männchen des Eschenblattflohs *Psyllopsis fraxini* (L., 1758) auf einem Blatt ruhend, Juli 2020, FFH-Gebiet „Erlen-Eschenwald bei Gutenberg nördlich Halle“ (Foto: A. Stark)

Veranstaltungshinweise

Achtung: Beachten Sie, dass aufgrund der Coronavirus-Pandemie Veranstaltungen ggf. verschoben werden oder ausfallen. Informieren Sie sich bitte bei den Veranstaltern bzw. lokalen Organisatoren über die aktuelle Situation!

2020

29.06.–01.07.2020: 10th International Conference on Urban Pests (ICUP), Barcelona, Spain. – **Verschoben auf den 13.09.–15.09.2021!**

05.07.–10.07.2020: 11th Wolbachia conference, Kolympari, Crete, Greece. – **Verschoben auf den 26.06.–02.07.2022!**

19.07.–24.07.2020: XXVI International Congress of Entomology, Helsinki (ICE2020 Helsinki). – **Verschoben auf den 18.07.–21.07.2021!**

02.08.–07.08.2020: 5th International Congress on Invertebrate Morphology, Vienna, Austria. – **Verschoben auf den 15.02.–19.02.2021!**

31.08.2020: III. Insekten-Konferenz von DGaaE und DPG, Göttingen. – **Verschoben auf den 20.09.2021!** (s. S. 5 des vorliegenden Heftes!)

08.09.–11.09.2020: Jahrestagung der Deutschen Zoologische Gesellschaft (DZG), Würzburg. – **Findet nicht statt!**

13.09.–15.09.2020: 10th International Conference on Urban Pests (ICUP), Barcelona, Spain. – **Verschoben auf den 13.09.–15.09.2021!**

06.10.–09.10.2020: XVIIth International Symposium on Zygaenidae, Karlsruhe. – **Verschoben auf den 21.–24.09.2021!**

16.10.–18.10.2020: Hymenopterologen-Tagung Stuttgart – **Findet nicht statt!**

23.10.–25.10.2020: Deutsche Koleopterologentreffen, Beutelsbach. – **Findet nicht statt!** Eventuelle Zimmerreservierungen werden automatisch und kostenfrei auf 2021 verschoben.

15.11.–18.11.2020: Entomology 2020 – ESA's Virtual Annual Meeting (Entomological Society of America) – Info: <https://www.entsoc.org/events/annual-meeting>.

2021

12.02.–14.02.2021: Jahrestagung der Gesellschaft für Angewandte Carabidologie, Dresden. – Akademiehotel, Königsbrücker Landstraße 2, 01109 Dresden/Klotzsche, Info: Jörg Gebert, E-Mail: joerg.gebert@gmx.de.

15.02.–19.02.2021: 5th International Congress on Invertebrate Morphology, Vienna, Austria. – Campus of the University of Vienna. Info: Andreas Wanninger, Tel.: +43-1-4277 76300, E-Mail: andreas.wanninger@univie.ac.at, Web: icim5@univie.ac.at. For questions on registration and hotel reservation: Event Management, University of Vienna, Universitaetsring 1, A - 1010 Vienna, Tel.: +43-1-4277-17677, E-Mail: congress@univie.ac.at.

- 18.02. – 20.02.2021:** 23. Tagfalter-Workshop: „Populationsbiologie von Tagfaltern und Widderchen“, Leipzig. – Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung - UFZ, Permoserstraße 15, 04318 Leipzig (Leipziger KUBUS). Infos: Elisabeth Kühn, Tel.: 0345/558-5263, Fax: 0345/558-5329, E-Mail: elisabeth.kuehn@ufz.de.
- 31.05. – 05.06.2021:** XXII European Congress of Lepidopterology, close to Tallinn, Estonia. – Detailed information will appear later. Info: Toomas Tammaru, University of Tartu, Chair of Entomology, Tel.: +(372) 737 6088, E-Mail: toomas.tammaru@ut.ee.
- 18.07. – 21.07.2021:** XXVI International Congress of Entomology, Helsinki (ICE-2020Helsinki), Thema: Entomology for our Planet. – Finlandia-Halle Helsinki. Web: www.ice2020helsinki.fi, E-Mail: ice-2020@helsinki.fi.
- 13.09. – 15.09.2021:** 10th International Conference on Urban Pests (ICUP), Barcelona, Spain. – Universidad Pompeu Fabra, Campus de la Ciutadella in Barcelona, Spain. Technical Secretariat & General Information: GRUPO PACIFICO, Maria Cubi, 4 - Pral, 08006 Barcelona (SPAIN), Tel.: +34 932.388.777, E-Mail: info@icup2020.com.
- 20.09.2021:** III. Insekten-Konferenz von DGaE und DPG, Göttingen. – Eine Kooperation zwischen Deutscher Phytomedizinischer Gesellschaft und der Deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie. Weitere Informationen finden Sie demnächst auf den Webseiten der Gesellschaften und in den DGaE Nachrichten.
- 21.09. – 24.09.2021:** 62. Deutsche Pflanzenschutztagung, Göttingen, Thema: „Gesunde Pflanzen in Verantwortung für unsere Welt“. – Georg-August-Universität Göttingen, Zentrales Hörsaalgebäude (ZHG), Platz der Göttinger Sieben, 537073 Göttingen. Infos: www.pflanzenschutztagung.de, Geschäftsstelle der Deutschen Pflanzenschutztagung, c/o Julius Kühn-Institut, Messeweg 11-12, 38104 Braunschweig, Tel.: 0531 299-3202, E-Mail: info@pflanzenschutztagung.de.
- 21.09. – 24.09.2021:** XVIIth International Symposium on Zygaenidae, Karlsruhe – Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe (SMNK). For participation or any further information, please contact the scientific coordinator Axel Hofmann: hofmann@abl-freiburg.de.
- 29.10. – 31.10.2021:** Deutsches Koleopterologentreffen, Beutelsbach. – Landgut Burg, Weinstadt-Beutelsbach.

2022

- 26.06. – 02.07.2022:** 11th Wolbachia conference, Kolympari, Greece. – Orthodox Academy of Crete, Kolympari, Greece. Info: Antonis Kalogerakis, Tel.: +30 28240 22245, Fax: +30 28240 22060, E-Mail: wolbachia2020@gmail.com.

**Geschäftsstelle der DGaaE:**

Arne Köhler
Senckenberg Deutsches Entomologisches Institut
Eberswalder Straße 90, 15374 Müncheberg
Tel.: 033432/73698 3777, Fax: 033432/73698 3706
E-Mail: dgaae@dgaae.de

Konten der Gesellschaft:**Deutschland, Ausland (ohne Schweiz)**

Sparda Bank Frankfurt a.M. eG, BLZ 500 905 00; Kto.Nr.: 0710 095
IBAN: DE79 5009 0500 0000 7100 95, BIC: GENODEF1S12

Bei der Überweisung der Mitgliedsbeiträge aus dem Ausland auf die deutschen Konten ist dafür Sorge zu tragen, dass der DGaaE keine Gebühren berechnet werden.

DGaaE-Nachrichten / DGaaE-Newsletter, Halle (Saale)**ISSN 0931 - 4873****Herausgeber:**

Deutsche Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie e. V.
Präsident: PD Dr. habil. Jürgen Gross
Julius Kühn-Institut (JKI), Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen,
Institut für Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau,
Schwabenheimer Straße 101, 69221 Dossenheim
Tel.: 06221/ 86805-21, Fax: 06221/8680515,
E-Mail: juergen.gross@julius-kuehn.de

Redaktion:

Joachim Händel
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Zentralmagazin Naturwissenschaftlicher Sammlungen
Domplatz 4, 06108 Halle (Saale),
Tel.: 0345/5526447, Fax: 0345/5527152,
E-Mail: joachim.haendel@zns.uni-halle.de

Druck:

Druck-Zuck GmbH, Seebener Straße 4, 06114 Halle (Saale)