



# Faunistisch-Ökologische Mitteilungen



Herausgegeben im Auftrag der  
Faunistisch-Ökologischen Arbeitsgemeinschaft

FAUNISTISCH-  
ÖKOLOGISCHE  
MITTEILUNGEN

11



# Faunistisch-Ökologische Mitteilungen



Herausgegeben im Auftrag der  
Faunistisch-Ökologischen Arbeitsgemeinschaft



### Faunistisch-Ökologische Mitteilungen 11

Herausgegeben im Auftrag der Faunistisch-Ökologischen Arbeitsgemeinschaft e.V.  
[www.foeag.de](http://www.foeag.de)

Die Faunistisch-Ökologischen Mitteilungen sind eine Open-Access-Zeitschrift. Publiziert werden Informationen über alle Tierartengruppen Norddeutschlands (mit Ausnahme von Vögeln) sowie originäre Forschungsarbeiten zu ökologischen oder naturschutzfachlichen faunistischen Fragestellungen aus dieser Region.

#### Herausgebergremium und Redaktion

Prof. Dr. Tim Diekötter 

Direktor am Institut für Natur- und Ressourcenschutz der Agrar- und Ernährungswissenschaftlichen Fakultät der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Dipl.-Geogr. Jörn Krütgen

Abteilung Naturschutz und Forst, Obere Naturschutzbehörde des Landes Schleswig-Holstein

Dr. Björn Schulz

Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein

Interessensbekundungen für die Einreichung von Beiträgen bitte an: [einreichung@foeag.de](mailto:einreichung@foeag.de)

Alle Beiträge durchlaufen einen expertenbasierten Begutachtungsprozess.

#### Bibliographische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie. Detaillierte bibliographische Daten sind über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

#### Open Access



Die Zeitschrift ist unter der Creative-Commons-Lizenz Namensnennung 4.0 International veröffentlicht. Den Vertragstext finden Sie unter: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>. Bitte beachten Sie, dass einzelne, entsprechend gekennzeichnete Teile der Zeitschrift von der genannten Lizenz ausgenommen sein bzw. anderen urheberrechtlichen Bedingungen unterliegen können.

Die elektronische Ausgabe der Zeitschrift ist auf dem Open-Access-Publikationsserver MACAU der Universitätsbibliothek Kiel (<https://macau.uni-kiel.de>) frei verfügbar: <https://doi.org/10.38072/2699-7762/i11>.

#### 2022 Universitätsverlag Kiel | Kiel University Publishing

Universitätsbibliothek Kiel

Leibnizstr. 9

24118 Kiel

Deutschland

[verlag@ub.uni-kiel.de](mailto:verlag@ub.uni-kiel.de), [www.universitaetsverlag.uni-kiel.de](http://www.universitaetsverlag.uni-kiel.de)

**Umschlaggestaltung und Satz:** Wiebke Buckow

**Druck und Bindung:** CPI books GmbH, Ferdinand-Jühlke-Straße 7, 99095 Erfurt

**Titelbild:** Weibchen von *Megarhyssa perlata* bei der Eiablage, Foto: Jörg Sedl

ISSN: 0430-1285

eISSN: 2699-7762

ISBN (Print): 978-3-910591-05-9

eISBN (PDF): 978-3-910591-04-2

---

Jürgen Hevers, Peter Martin

**Nachruf auf Klaus Böttger – 14. Januar 1934 bis 7. Oktober 2020** 7

Holger Sonnenburg

**Die Riesenlaubholzwespe *Tremex fuscicornis* in Norddeutschland mit Hinweisen auf Nachweise ihrer Parasitoide *Megarhyssa* spp. sowie einem aktuellen Fund von *Tremex magus* (Hymenoptera: Siricidae und Ichneumonidae)** 19

Lennart Bendixen

***Campodorus paradiesensis* sp. nov. (Hymenoptera: Ichneumonidae: Ctenopelmatinae), a new species with a remarkable colour pattern from Northern Germany** 27

Hannes Hoffmann, Phillip Gienapp

**Faunistisch bemerkenswerte Laufkäfernachweise in Agrarumweltmaßnahmen auf zwei landwirtschaftlichen Betrieben bei Lüneburg (NI) und im Havelland (BB)** 43

Lennart Bendixen

**Five more species of Darwin wasps (Hymenoptera: Ichneumonidae) for the checklist of Germany** 51

Volker Loock

**Die Libellenfauna des Grotmoores (Kreis Segeberg)** 53



## Nachruf auf Klaus Böttger – 14. Januar 1934 bis 7. Oktober 2020

### Obituary of Klaus Böttger - 14 January 1934 until 7 October 2020

Jürgen Hevers<sup>1</sup>, Peter Martin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Germersheimstraße 16, 38112 Braunschweig, [j.hevers@t-online.de](mailto:j.hevers@t-online.de)

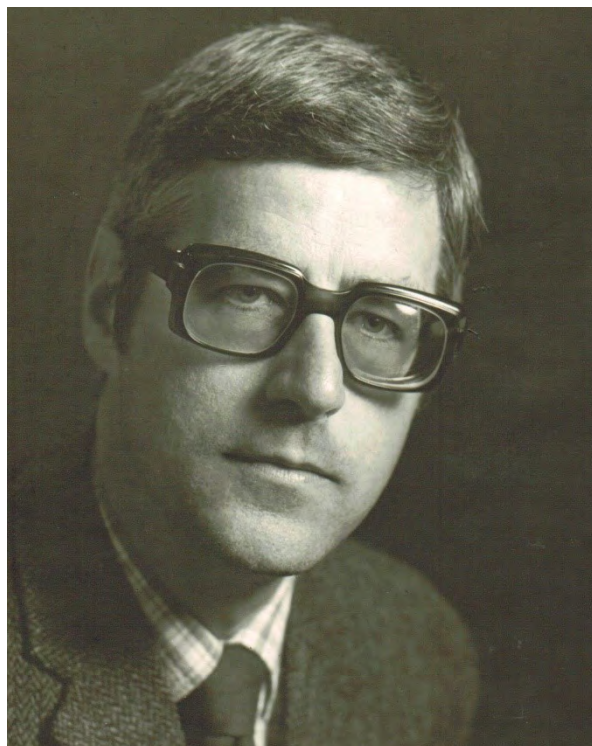
<sup>2</sup>Institut für Natur- und Ressourcenschutz der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Abt. Landschaftsökologie, Olshausenstraße 75, 24118 Kiel, [pmartin@ecology.uni-kiel.de](mailto:pmartin@ecology.uni-kiel.de)

Prof. Dr. rer. nat. Klaus Böttger war der erste und in seiner Zeit einzige Limnologe der Kieler Universität. Besondere Verdienste erwarb er sich um die angewandte, dem Naturschutz verpflichtete Fließgewässerkunde – und hier vor allem um die Bäche des Norddeutschen Tieflands. Böttger starb am 7. Oktober 2020 mit 86 Jahren in Braunschweig.

Nach seiner Emeritierung war das Ehepaar nach Wolfenbüttel nahe Braunschweig gezogen, wo beide die wesentliche Schulzeit, das Studium und die ersten gemeinsamen Jahre verlebt hatten und wo sie nun z.T. näher an ihren Kindern und Enkeln waren. Geboren war Böttger allerdings in Berlin als Sohn eines promovierten Chemikers am Berliner Institut der Zuckerindustrie, der nach Kriegsbeginn als Leiter einer Zuckerfabrik in Goslawitz bei Konin und später auch der Zuckerfabrik in Gnesen (beide im damaligen Warthegau, heute Polen) eingesetzt wurde. Hier ging Böttger zur Grundschule und besuchte die ersten Jahre der Oberschule. Die Mitschüler waren größtenteils polnischsprachig.

1945 erfolgte die Flucht der Familie nach Rostock. Den russischen Einmarsch erlebte sie dort in einem nahegelegenen kleinen Dorf. In der Schule lernte Böttger russisch. 1949 erfolgte seine Flucht in den Westen. Erst reiste er mit dem Zug in den Süd-Harz und dann auf abenteuerlichen Wegen über die Grenze, die damals noch ohne massive Grenzsicherungsanlagen war. In Braunschweig fand die verstreute, auf verschiedenen Wegen über die Grenze gekommene Familie wieder zusammen: Vater, Mutter und die vier Kinder: Böttger hatte zwei Brüder (Peter, geb. 1932, Jürgen, geb. 1936) und eine Schwester (Christiane, geb. 1940).

Er kam für einige Zeit auf ein Internat in Bad Sachsa, bis der geordnete Schulbesuch auf dem Gymnasium in



Klaus Böttger (1934–2020). Alle Rechte vorbehalten. Foto: privat.

Braunschweig begann. Die Freizeit war erfüllt mit Sport und Musik. Böttger betrieb Leichtathletik und spielte intensiv Handball. Er hatte regelmäßig Klavierunterricht, übte täglich mehrere Stunden, und oft wurden Musikkonzerte besucht. In den großen Ferien unternahm er mit einem Freund mehrwöchige Radtouren bis nach Sylt und an den Rhein.

1952 dann lernte Böttger seine spätere Frau Ina (Ingrid Fuchs, geb. 1936 in Berlin) kennen. Anfang 1955 legte er das Abitur an der Hoffmann-von-Fallersleben-Schule in Braunschweig mit der mündlichen Prüfung in

Geschichte, Biologie und Musik ab. Nun begann Böttger an der Technischen Hochschule Braunschweig (ab 1968 Technische Universität) zu studieren. Er wählte zunächst Chemie, wechselte jedoch im dritten Semester zur Biologie und fand damit endgültig in seine zukünftige Welt. Von der Biologie – vor allem der Zoologie – war er so erfüllt, dass sich die Frage nach Möglichkeiten des späteren Broterwerbs gar nicht stellte. Zur Sicherheit wurde allerdings zusätzlich zur Promotion das Staatsexamen für den höheren Schuldienst angestrebt.

Böttger unternahm viele Exkursionen in die Umgebung Braunschweigs. Große, mehrwöchige Bildungsreisen führten an die Mosel, an die Nordsee, in den Schwarzwald und in die Alpen. Den Stoff des ‚Zoologischen Großpraktikums‘ eignete er sich selbständig während der Semesterferien an. Im Wintersemester 1957/1958 studierte er in Wien mit Exkursionen an den Neusiedler See und an die Hydrobiologische Station in Lunz (bekannt durch einen der damals weltweit führenden Limnologen Franz Ruttner). Zum Sommersemester 1958 wechselte Böttger nach Kiel. Im Mittelpunkt stand nun das ‚Botanische Großpraktikum‘ und die Hauptvorlesung des berühmten Zoologen Adolf Remane. Böttger wollte mit einer fischereibiologischen Arbeit beginnen, kehrte jedoch zum Wintersemester 1958/1959 nach Braunschweig zurück. Neuer Chef der dortigen Zoologie und des Museums war Friedrich Schaller. Auf dessen Anregung hin verschrieb sich Böttger der Biologie und Ethologie der Wassermilben – ein Thema, über das er im Mai 1961 bei Schaller promoviert wurde. Die erforderlichen Freilandarbeiten erfolgten meist an den Riddagshäuser Teichen und den Fischteichen von Leiferde.

Der Doktorarbeit ging er begeistert nach und saß von morgens bis abends beobachtend über den Tieren. „Sie müssen selbst zur Milbe werden, um sie ganz verstehen zu können“, riet ihm sein Doktorvater. Diese ganz auf das lebende Tier ausgerichtete Betrachtungsweise Schallers prägte Böttger. Die Sicht der Organismen aus deren Perspektive war entsprechend auch das zentrale Element, das Böttger seinen eigenen Studierenden und denen, die ihre Abschlussarbeiten bei ihm anfertigten, vermittelte. Die mündlichen Prüfungen im Promotionsverfahren fanden in Zoologie, Botanik und Organischer Chemie statt. Anfang 1962 legte Böttger zudem das Staatsexamen in Biologie, Chemie und Geographie ab. Kurz nach der Promotion heirateten Klaus Böttger und Ingrid Fuchs.

Gleich nach seinem Studienabschluss erhielt er ein Stipendium der Deutschen Forschungsgemeinschaft und arbeitete am Institut für Hydrologie und Fischerei-

wissenschaft der Universität Hamburg unter der Leitung von Adolf Bückmann. Von hier aus erfolgten ein mehrwöchiger Aufenthalt an der Meeresbiologischen Anstalt Helgoland und die Teilnahme an Forschungsfahrten mit dem Deutschen Fischereiforschungsschiff ‚Anton Dohrn‘ in die Nordsee und den Nordatlantik. Böttger begann schnell, über neue Arbeitsmöglichkeiten nachzudenken. Eine Tätigkeit in Südamerika zog er einem Universitätsinstitut in Kanada vor und nahm zur Vorbereitung intensiven Spanischunterricht. In dieser Zeit, im März 1963, wurde auch der erste Nachwuchs geboren: die Tochter Heike.

Böttger verließ Europa im April 1963 seines Gepäcks wegen von Antwerpen aus an Bord eines Hapag-Frachters zu einer sechswöchigen Überfahrt nach Valparaiso in Chile. Frau und Kind flogen später nach Santiago. Mit der Bahn ging es dann gemeinsam 1000 km nach Süden zum eigentlichen Ziel Valdivia. Dort begann für Böttger im Mai 1963 seine gut einjährige Tätigkeit als Gastdozent am Instituto de Zoología der Universidad Austral de Chile. Die Vorlesungen und Praktika in den Gebieten Zoologie und Limnologie erfolgten in spanischer Sprache. In den Semesterferien wurden ausgedehnte Reisen in die vielfältigen Lebensräume des nördlichen, mittleren und südlichen Chile unternommen.

In seiner Forschungsarbeit konzentrierte sich Böttger auf kleinere Stillgewässer in der Nähe des Universitätskomplexes. Im Mittelpunkt seiner Studien standen mehrere Arten von Wassermilben. Seine Publikationen über die neue Art *Arrenurus valdiviensis* sind bis heute die detailliertesten Beiträge zur Biologie und Ökologie einer südamerikanischen Wassermilben-Art. Eine Vertragsverlängerung in Valdivia erschien durch die politischen Veränderungen nicht verantwortbar. So ging es per Schiff Ende Juni 1964 zurück nach Braunschweig. Dort trat Böttger 1965 in den gymnasialen Schuldienst ein und begann mit der zweijährigen Referendarzeit – mit Lehraufträgen in mehreren Gymnasien der Stadt. Anfang 1966 wurde das zweite Kind geboren: Sohn Holger. Tochter Heike verstarb tragischerweise bereits mit drei Jahren an den Folgen einer bösartigen Erkrankung.

Anfang 1967 bestand Böttger das Examen zum Studienassessor für die Fächer Biologie, Chemie und Erdkunde. Ihn zog es jedoch zurück an die Universität. Zum Sommersemester 1967 nahm Böttger seinen Dienst am Zoologischen Institut der Universität Kiel unter der Leitung von Reinhard Schuster auf. Die meiste Kraft kostete das ‚Zoologische Großpraktikum‘, seinerzeit noch zweisemestrig und ganztägig. Als künftigem Forschungsge-



biet wandte er sich erneut den Wassermilben zu, mit entsprechend erweiterter Fragestellung. Zu viele interessante Aspekte der Biologie und Ökologie waren bei ihnen noch ungeklärt. Angesichts der gewählten Thematik, der Beobachtung der lebenden Tiere und der möglichst lückenlosen Aufklärung ihres Entwicklungsganges waren Urlaube und freie Wochenenden nicht möglich. So waren es entbehrungsreiche Jahre bis zur Habilitation 1970, kurz vor dem Fortgang Reinhard Schusters, der aus Kiel nach Graz in Österreich zurückkehrte. Im April 1968 war bereits Tochter Sabine geboren.

Böttgers Habilitationsschrift *Vergleichend biologisch-ökologische Studien zum Entwicklungszyklus der Wassermilben* ist in zwei Teilen in der Internationalen Revue der gesamten Hydrobiologie (Bd. 57 von 1972) gedruckt erschienen. Als Thema für die Probevorlesung mit anschließender themenbezogener Diskussion hatte er *Das Phänomen der Phoresie* gewählt. Nach positivem Verlauf erhielt er die *Venia Legendi* (Lehrbefugnis) für Zoologie und wurde zum Oberassistenten am Zoologischen Institut ernannt. Ein Jahr später, 1971, wurde er ‚Dozent an einer wissenschaftlichen Hochschule‘. Mit der Habilitation war ein großer Schritt der Universitätslaufbahn getan, wenngleich es immer noch keine feste, gesicherte Anstellung gab. Diese erlangte er erst, als er 1974 zum ‚Professor an einer wissenschaftlichen Hochschule‘ ernannt und auf Lebenszeit verbeamtet wurde – im Alter von bereits 40 Jahren.

Auf kollegialer Ebene entwickelte sich ein persönliches Verhältnis zu Joachim Illies, dem Leiter der zum Max-Planck-Institut für Limnologie in Plön gehörenden Flussstation in Schlitz in Hessen. Mehrere von Böttgers großen Exkursionen führten dorthin. Diese Fahrten hatten einen ausgesprochenen Praktikumscharakter. Jeweils am Vormittag ging es ins Freiland an ausgewählte Bäche und nachmittags an die taxonomisch-morphologische Bearbeitung des gesammelten Materials im Kursraum. So entwickelte Böttger seine besondere, höchst lernintensive Form der großen Exkursionen, bei denen den Teilnehmenden sowohl der Lebensraum als auch seine pflanzlichen und tierischen Organismen unmittelbar vorgestellt wurden. Währenddessen waren Messungen physikalisch-chemischer Parameter über einen längeren Zeitraum möglich, bei denen die Studierenden über Tage hinweg, d. h. über die gesamte Dauer von über einer Woche, zu kontinuierlicher, intensiver Arbeit angehalten wurden. Dies führte zu optimalen Ergebnissen und kam Böttgers Intension nach intensiven direkten Naturbeobachtungen sehr entgegen.

Die erste ‚Große Exkursion‘ hatte bereits 1971 nach Schweden geführt. Die beiden Hauptziele waren das limnologisch geführte Institut am Erken bei Uppsala und die Forschungsstation in Messaure (nordwestlich von Luleå, Bahnstation Boden) – mit einem Abstecher in den Sarek-Nationalpark. Weitere Große Exkursionen führten ein- oder mehrmals

- in das Gebiet südlich von Silkeborg in Dänemark mit Tagesausflügen an unterschiedliche Seentypen, Fließgewässer und Quellen, bis hin zum Rebild-Nationalpark. Standquartier war das Salten Skov Laboratoriet in Them, eine Außenstation der Universität Kopenhagen,
- in den Frankenwald mit Tagesausflügen bis zum Fichtelgebirge mit seinen noch von Flussperlmuscheln besiedelten Bächen. Standquartier war die Ökologische Außenstation der Universität Bayreuth in Wallenfels,
- in die Voralpen um den Chiemsee, die Eggerstätter Seen und die Inn-Stauseen. Standquartier bildete die Außenstation des Zoologischen Instituts der Universität München in Seeon,
- an den Mond- und Attersee in Österreich mit der Bundesanstalt für Gewässerforschung und Fischereiwirtschaft in Scharfling als Standquartier,
- in den Müritz-Nationalpark – möglich geworden nach der deutschen Wiedervereinigung – mit Tagesausflügen bis zu dem im Entstehen begriffenen Nationalpark Unteres Odertal,
- nach Polen im September 1996. Es war die letzte und gleichzeitig die vielleicht beeindruckendste sowie vielseitigste ‚Große Exkursion‘ Böttgers. Per Bahn ging es nach Warschau und von dort weiter mit einem gemieteten Kleinbus samt Fahrer und Dolmetscher, zunächst zum Standquartier, dem Hydrologischen Forschungsinstitut der Polnischen Akademie der Wissenschaften in Mikołajki (Nikolaiken, Masuren). Unter den aufgesuchten Gewässern waren der Gartensee, Niedersee, Lucknaier See, der Muckersee und die Krutynia. Von Mikołajki führte die Exkursion mit unterschiedlichen Übernachtungsorten in die riesigen Wälder östlich von Augustow – wohl die größten zusammenhängenden Wälder Mitteleuropas, darunter

die schwer zugänglichen Erlenbruch-Wälder –, in den Wigry-Nationalpark bei Suwałki, in die weiten Auenlandschaften der Biebrza und in den Nationalpark Białystok mit seinen Wisenten. Mehrere am Wege liegende kulturhistorische Stätten wurden besucht. Alles unvergessliche, das Exkursionsprogramm bereichernde Eindrücke, die für Böttger teils auch eine Rückkehr in seine Vergangenheit darstellten.

Insgesamt können die ‚Großen Exkursionen‘, die Böttger seinen Studenten und Schülern über 25 Jahre anbot, in Vielfalt und Intensität bundesweit ihresgleichen suchen und gehören zu seinen besonderen Leistungen in der akademischen Lehre – neben den Vorlesungen, Seminaren und Praktika, die sich auf die zoologisch ausgerichtete Limnologie konzentrieren.

Seit Abschluss der Habilitation konnte Böttger wieder freier über seine Zeit verfügen. Nicht mehr an Zuchten und deren tägliche Kontrolle gebunden, hatte er während der Semesterferien sogar die Möglichkeit, für längere Zeit abwesend zu sein, wieder in ferne Länder aufzubrechen, exotische Naturlandschaften aus eigener Anschauung und direktem Kontakt zu erleben. Die erste Gelegenheit bot das umfangreiche, von der VW-Stiftung finanzierte Forschungsprojekt ‚Ökologische Untersuchungen an montanen und immergrünen Regenwäldern Zentralafrikas‘. Dieses Projekt, an dem Wissenschaftler der verschiedensten Fachrichtungen tätig waren, hatte sein Zentrum am Institut pour la Recherche Scientifique en Afrique Central (IRSAC) in Lwiro nahe Bucavu, unweit des Kivu-Sees. Böttger ließ ein fast 10 Quadratmeter Bachfläche überspannendes Emergenzhaus am Bergbach Kalengo erstellen. Über 16 Monate hinweg wurden die im Bach geschlüpften Insekten täglich gefangen. Auf diese Weise entstand die größte jemals in Afrika von einem bestimmten Biotop unter quantitativen Gesichtspunkten zusammengetragene Sammlung aquatischer Insekten. Die taxonomische Bearbeitung des Materials erfolgte durch mehrere Spezialisten. Die Trichoptera (Köcherfliegen) und Ephemeroptera ( Eintagsfliegen) übernahmen Schüler von ihm, sehr viel später auch einen Teil der Wassermilben. Zu mehr als einem zweimonatigen Forschungsaufenthalt Böttgers an das IRSAC kam es allerdings leider nicht, da die politischen Entwicklungen zu einem plötzlichen Abbruch des Projekts zwangen. Mit den Restmitteln des Projekts begannen nur wenige Wissenschaftler mit einer bescheidenen Fortsetzung in den zentralamerikanischen Bergwäldern von Guatemala (Provinz Alta Verapaz).

Böttger reiste zweimal in das Land, 1974 und 1975, für jeweils zwei Monate. 1975 erlebte er das überwältigende zehntägige Festival folklórico nacional, zu dem aus ganz Guatemala Gruppen der verschiedensten Indianerstämme in ihrer typischen Tracht kamen, die Straßen belebten, sangen und tanzten.<sup>1</sup>

Für das Privatleben blieb seit der Habilitation ebenfalls mehr Zeit. Seit Frühjahr 1972 hatte die Familie den Schritt zum Eigenheim in Altenholz-Stift, einer Gemeinde im Kieler Umland, getan: einem Reihenhaushaus. Im Sommer 1976 wechselte sie in Altenholz-Stift das Haus und erwarb einen Reihengungalow.

Die Forschungsarbeit von Böttgers Kieler Arbeitsgruppe wandelte sich von Mitte der 1970er Jahre grundlegend: Die Betrachtung einzelner Arten (Autökologie) trat in den Hintergrund, die Synökologie in den Vordergrund. Zentrale Bedeutung erhielt dabei der ‚Bach des Norddeutschen Tieflands‘, da in diesem Themenfeld besonders viele Forschungsdefizite offensichtlich waren. Im intensiven Kontakt mit der schleswig-holsteinischen Landschaft war Böttger immer bewusster geworden, wie gerade dieser Lebensraum durch den Menschen und seine Ansprüche in Mitleidenschaft gezogen wurde, und dass er sich als Biologe und Ökologe hier engagieren müsste. Es galt gegen die ausschließlich an ökonomischen Gesichtspunkten orientierte Betrachtungs- und Behandlungsweise der Bäche anzugehen, gegen (1) die vielerorts massive Verschmutzung mit Abwässern und (2) den rein technischen Ausbau zu ‚Vorflutern‘, also Abwassergräben mit der einzigen Funktion: den angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen maximale Produktion zu garantieren. Um ein Umdenken vor Ort und bei den zuständigen Behörden, aber auch eine Bewusstseinsbildung in der Öffentlichkeit einleiten zu können, mussten vorrangig zwei Aufgaben angegangen werden:

1. Es musste eine Dokumentation der wenigen erhalten gebliebenen, intakten und von einer reichen Fließgewässer-Biozönose besiedelten Bäche erfolgen und auf diese Weise ein Vor- und Leitbild geschaffen werden.
2. Es musste eine Erfassung der geschädigten Biozöno- sen in den degradierten, anthropogen veränderten Bächen erfolgen, um die Konsequenzen des einseitigen Biotop-Anspruchs und die enorme Verarmung unserer Landschaft aufzuzeigen.

<sup>1</sup> Die Ergebnisse der wissenschaftlichen Guatemala-Untersuchungen sind in den Publikationen 27, 29 und 33 dargestellt.

Für beide Aufgaben gab es zu Beginn der Untersuchungen aus keinem norddeutschen Tieflandbach Detailstudien. Diskussionen, Argumentationen waren insofern äußerst schwierig – es war eine Situation, die sich allerdings innerhalb von wenigen Jahren grundlegend ändern sollte. Das erste intakte, noch weitgehend ungestörte System, dem sich Böttger zuwandte, war der Obere und Untere Schierensee, zwei kleine Seeabflüsse im Kreis Rendsburg-Eckernförde. Die grundlegenden Strukturen und die Besiedlung erfasste Böttgers Schüler Bernhard Statzner in seiner umfangreichen Dissertation (1974–1976). Mitten in diese Phase fiel die Ausbaggerung eines 400 m langen Abschnitts des Unteren Schierenseebachs, der einen kleinen Waldsee, den Kleinen Schierensee, mit dem Westensee verbindet. Den zuständigen Wasser- und Bodenverband interessierten die Informationen über den geradezu einmaligen biologischen Wert dieses Baches nicht: Er schaltete und waltete in jenen Jahren noch ganz nach eigenem Belieben und im ausschließlichen Interesse der anliegenden Landwirtschaft. Böttger und Statzner verblieb lediglich die genaue Erfassung des enormen verursachten Schadens [32]. Jedoch leitete Böttger umfangreiche Renaturierungsmaßnahmen ein, die im Wesentlichen von den Mitgliedern seiner damaligen Arbeitsgruppe durchgeführt wurden: Im Herbst 1977 wurden an den Ufern des ausgebaggerten Abschnitts über 1000 Bäume, vorwiegend Schwarzerlen, gepflanzt. Er erläuterte sein Konzept vor Ort der Sachverständigenkommission für Umweltfragen des Landes Schleswig-Holstein. Tatsächlich blieben dem Unteren Schierenseebach weitere Ausräumungen erspart. Es folgten eine ganze Reihe weiterer Studien aus Böttgers Arbeitsgruppe am Oberen und Unteren Schierenseebach, darunter zwei Dissertationen. Beide Bäche sind so zu den am besten untersuchten Fließgewässern des Norddeutschen Tieflands geworden. Mit einbezogen wurde auch der dem Oberen Schierenseebach vorgeschaltete Große Schierensee. Die dort gelegene Ortschaft Schierensee war damals noch ohne zentrale Kanalisation. Hohe Nährstoffmengen landeten daher im Wasser und sorgten für eine rasante Eutrophierung (Überdüngung). Böttgers wiederholtes Aufzeigen der Konsequenzen für die Besiedlung der nachgeschalteten Gewässer gab letztlich den entscheidenden Anstoß zur Sanierung der Abwasserinfrastruktur. 1989 wurde zudem der Untere Schierenseebach in das neugeschaffene Naturschutzgebiet Ahrensee und nordöstlicher Westensee einbezogen.

Weitere weitgehend intakte schleswig-holsteinische Bäche, denen sich Böttger widmete, waren die Kremper

Au, die Osterau und die Kossau und einzelne ihrer Zuflüsse im Bereich des Naturschutzgebietes Kossautal. Über diese Gewässer entstanden umfangreiche Listen der angetroffenen Arten, deren Quantität und kleinräumige Verteilung am Bachgrund. Durch die zusätzliche Recherche der bekannten ökologischen Ansprüche der Arten konnten in zunehmendem Maße grundsätzliche, verallgemeinernde Aussagen über Aufbau und Struktur einer ungestörten, „naturnahen“ Lebensgemeinschaft des Norddeutschen Tieflandbachs gemacht werden.

Die andere Aufgabe, die zerstörerischen Auswirkungen anthropogener Eingriffe, wurden vornehmlich am Oberlauf der Schwentine und am System der Fuhlenau dokumentiert. Bei Böttgers Bewertungen der einzelnen Bäche hinsichtlich ihrer „Intaktheit, ihrer Naturnähe“ stellte er die von ihm sogenannten „rheotypischen Arten“ in den Mittelpunkt. Es handelt sich um Arten, die hohe Ansprüche an die Wasserqualität und Strukturen des Gewässers stellen, und gleichzeitig an das Strömungsmilieu gebunden sind [34ff.]. Aufbauend auf Böttgers Ergebnissen entstand der offizielle, vom Schleswig-Holsteinischen Landesamt für Naturschutz und Landschaftspflege herausgegebene *Ökologische Bewertungsrahmen Fließgewässer (Bäche)*. Auch über Schleswig-Holstein hinaus ist man in zunehmendem Maße von früheren, zweifelhaften Bewertungskriterien abgegangen und hat sich in wesentlichen Punkten Böttgers Vorschlägen angeschlossen. So wird z.B. in Niedersachsen ein auf diesem Bewertungsrahmen basierende Untersuchung und Auswertung noch bis in jüngste Zeit angewandt. Er hat damit auf dem Gebiet der angewandten, dem Naturschutz verpflichteten Fließgewässerkunde viel erreicht. Für mehrere Auflagen (zuletzt 1994) des Kurses *Ökologie der Fließgewässer* der Universität Hannover (Weiterbildendes Studium Bauingenieurwesen, Wasser und Umwelt) hat Böttger das Kapitel *Der Bach des Norddeutschen Tieflands* geschrieben.

Aber auch den Seen hatte sich Böttgers Arbeitsgruppe zugewandt: Abgesehen vom Großen Schierensee stand von 1981 bis 1982 die Nortorfer Seenkette, voran der Brahmsee, im Mittelpunkt. Festgestellt wurde, dass die Seen durch die hohen Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft und unzureichend funktionierende Kläranlagen bereits in wenigen Metern Tiefe keinen Sauerstoff mehr enthielten und folglich biologisch tot waren. Großes Aufsehen erregte die Darstellung der Befunde im Magazin *GEO* (Heft 3, Februar 1982), unterstützt durch das Anwesen des damaligen Bundeskanzlers Helmut Schmidt am Brahmsee. Über die Situation der Seen hielt

Böttger viele öffentliche Vorträge, vor allem auch in den verschiedenen Sektionen der Schleswig-Holsteinischen Universitätsgesellschaft und half so mit, das allgemeine Umweltbewusstsein zu stärken.

1979 wurde Böttger zum Direktor des Zoologischen Instituts der Universität Kiel ernannt. 1981 erfolgte die Erweiterung seiner Venia Legendi: er erhielt die zusätzliche Lehrbefugnis für das Fach Limnologie. Damit war Böttger der einzige Limnologe an der Kieler Universität. Als solcher übernahm er die Abstimmung des Lehrangebots mit den Fachkollegen vom Max-Planck-Institut für Limnologie (MPI) in Plön. Böttgers eigene Lehrveranstaltungen konzentrierten sich auf die zoologisch ausgerichtete Limnologie. Das Nebeneinander der Grundlagenforschung am MPI und die durch Böttger vermittelten angewandten Aspekte des Faches war für viele der dem aktiven Naturschutz zugeneigten Studierenden eine reizvolle Kombination.

1988 lief das große, aus Bundes- und Landesmitteln finanzierte Projekt ‚Ökosystemforschung im Bereich der Bornhöveder Seenkette‘ der Kieler Universität an. Böttger übernahm hier das Teilvorhaben ‚Benthos‘, in dessen Rahmen mehrere Diplomarbeiten und fünf Dissertationen entstanden. Insgesamt lieferte Böttgers Teilvorhaben einen ansehnlichen Beitrag zum Gesamtprojekt.

Mitte der 1980er Jahre begannen Böttgers Reisen nach Südamerika, die zu einem wesentlichen Teil seines Lebens werden sollten. In der Regel begleiteten ihn seine Frau Ina und kleine Gruppen Studierender der eigenen Arbeitsgruppe. Die Reisen wurden im Rahmen von Seminaren jeweils intensiv vorbereitet. Rein wissenschaftliche Aspekte standen dabei nur gelegentlich im Vordergrund. Dominierend war Böttgers Bestreben nach der unmittelbaren intensiven Begegnung mit der Natur, sein Wunsch, die großen Landschaftsräume mit ihrer charakteristischen Tier- und Pflanzenwelt, aber auch ihren Menschen kennen zu lernen. Bei den Menschen faszinierten ihn die vielfältigen, den Umweltbedingungen angepassten Lebensweisen. Böttger bedrückte das Ausmaß der Umweltzerstörungen und die vielerorts unbeschreibliche Armut auf diesem Kontinent. Im Einzelnen unternahm Böttger – Chile und Guatemala ausgenommen – folgende Reisen nach Süd- bzw. Lateinamerika:

1. Reise: Paraguay I (Juni–Juli 1984)
2. Reise: Paraguay II (September–Oktober 1985)
3. Reise: Peru (August–September 1987)
4. Reise: Ecuador I (September–Oktober 1988)

5. Reise: Ecuador II (September–Oktober 1990)
6. Reise: Brasilien I (August–Oktober 1991)
7. Reise: Brasilien II (Februar–März 1993)
8. Reise: Bolivien I (September–Oktober 1995)
9. Reise: Bolivien II (Februar–März 1997)
10. Reise: Ecuador III (August–September 1997)
11. Reise: Argentinien (Ende September–Anfang November 1998)
12. Reise: Venezuela (Mitte September–Mitte November 1999)

Durch diese Reisen wurde Böttger zu einem der profunden Kenner Lateinamerikas mit einem immensen Archiv an aussagekräftigen Dias. Die Eindrücke seiner Reisen gab er in zahlreichen Vorträgen wieder, vornehmlich in der Deutsch-Ibero-Amerikanischen Gesellschaft in Kiel und im Naturhistorischen Museum in Braunschweig. Privat wurde für Böttger und seine Frau durch die Lateinamerika-Reisen der Tango Argentino zur großen Leidenschaft. Er bestimmte ab 2001 viele Jahre in hohem Maße ihr Leben. Sie nahmen Privatunterricht, trainierten regelmäßig mehrmals wöchentlich und besuchten manche Milonga (Tango-Tanzveranstaltung) in anderen Städten, 2004 sogar in Barcelona. Nach Afrika führte es Böttger außer dem Zaire-Forschungsaufenthalt im September/Oktober 1994 nach Kenia, wo er das Großtierleben in den Savannen des Tsavo-Nationalparks erlebte. Nach seinem Ruhestand bereiste er mit seiner Frau Namibia und im Jahr 2000 noch einmal Kenia, u.a. mit einer einwöchigen Safari und vielen Schnorchelmöglichkeiten zwischen tropischen Fischen und Korallen im Indischen Ozean. Die Frühjahre 2002 und 2003 waren jeweils mit sechswöchigen Namibiareisen belegt. Sie reichten bis in den Norden zu den Ovahimba und im Süden bis an den Grenzfluss zu Südafrika, den Orange.

Unter den wissenschaftlichen Aufsammlungen von Böttger und seinen Schülern in Lateinamerika und Afrika, die von Spezialisten bearbeitet wurden, stellten sich 12 Arten als neu für die Wissenschaft heraus. Sie wurden Böttger von den Autoren dediziert (gewidmet) und tragen daher nun den wissenschaftlichen Artnamen *boettgeri*. Drei Arten stammen aus Guatemala, drei aus Paraguay, eine aus Chile und eine aus Peru; allein vier aber aus Zaire. Des Weiteren wurde eine neue Wassermilbenart aus dem Iran nach Böttger benannt.

Seine wissenschaftlichen Arbeiten zu Wassermilben gehören auch heute noch zu den ‚Klassikern‘ der Literatur über diese Tiergruppe. Leider waren seine fast

ausschließlich auf Deutsch erschienen Arbeiten für die weltweite Wissenschaftsgemeinde schwer zugänglich. Durch eine ganze Zahl von Doktoranden hat er gleichwohl dafür gesorgt, dass viele taxonomische, biologische und ökologische Aspekte der faszinierenden Milbengruppe heute besser verstanden werden.

Besonders positiv ist ferner hervorzuheben, dass Böttger sich um die bei ihm arbeitenden Examenskandidaten intensiv bemühte, die Arbeiten stets interessiert betreute und begleitete. Das hat sicherlich mit dazu beigetragen, dass insgesamt 65 Examensarbeiten bei Böttger abgeschlossen wurden: acht Hausarbeiten im Fach Biologie für die wissenschaftliche Prüfung für das Lehramt an Gymnasien, 40 Diplomarbeiten und 17 Dissertationen. Böttgers eigenes Gesamtwerk an wissenschaftlichen Publikationen umfasst 69 Veröffentlichungen. Seine letzte größere Publikation ist eine Synopse der Diversität des von ihm besonders intensiv untersuchten Unteren Schieenseebachs im Supplement Nummer 30 der *Faunistisch-Ökologischen Mitteilungen* des Jahres 2001.

Die Autoren dieses Nachrufs gehören zu Böttgers ersten Doktoranden (JH) und seinen letzten (PM). Sie überschauen daher seine gesamte Laufbahn als universitärer Lehrer. Trotzdem sind wir sehr froh, dass er so sorgfältig wie seine Publikationen auch seinen Lebensweg selbst niedergeschrieben hat. Zum Ende seiner Kieeler Zeit 1999 – kurz nachdem er auf eigenen Wunsch Ende März 1998 aus dem Dienst als Professor und Direktor am Biologie-Zentrum der Universität in Kiel ausgeschieden und mit gut 64 Jahren in den Ruhestand getreten war – hat er seine Memoiren *Einige Daten und Erinnerungen aus meinem Leben* für seine Familie niedergelegt. Sie sind in zwei Teile gegliedert: vor und nach seiner Pensionierung. Aus dem ersten Teil durften wir einige Zahlen, Daten und Fakten übernehmen und diese Zeilen damit anreichern. Dafür sind wir Frau Böttger sehr dankbar. Die Erinnerungen schließen mit Böttgers versöhnlichem Resümee: „Ich bin nach einem bewegten und bewegenden Leben bei mir angekommen.“

Böttger starb im Herbst 2020 in einem Braunschweiger Krankenhaus an Herz-Kreislaufversagen. Er hinterlässt seine geliebte Frau und Lebensgefährtin Ina, zwei Kinder und sechs Enkelkinder. Seine erste Tochter verstarb, wie oben erwähnt, bereits sehr früh mit nur drei Jahren. Seinen Grabplatz auf dem Friedhof in Wolfenbüttel hatte Böttger vor einigen Jahren noch selbst aussuchen können. Wir trauern um einen ganz besonderen Menschen. Klaus Böttger war stets zurückhaltend, kenntnisreich, ein über 28 Jahre sehr erfolgreicher aka-

demischer Lehrer, begeistert und begeisternd für den Landschafts-, speziell den Gewässerschutz, in dem von der Eiszeit geprägten Schleswig-Holstein. Hier vor allem hat er sich bleibende Verdienste erworben, die weit über das Land hinauswirken. Sowohl im Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (LLUR) des Landes Schleswig-Holstein in Flintbek als auch im gewässergutachterlichen Bereich Norddeutschlands sind einige Personen beschäftigt, die als Studierende und Absolventen von Böttger geprägt wurden. Durch sie bleibt die Erinnerung an die sehr vielfältigen Aspekte des Wirkens Böttgers lebendig. Wie beschrieben, war er überdies aus eigener Anschauung zu einem großen Bewunderer und Kenner Lateinamerikas geworden und vermochte dies gekonnt in seinen gut ausgearbeiteten und überaus informativen Lichtbildervorträgen an das zahlreiche Publikum seiner vielen öffentlichen Vortragsveranstaltungen weiterzugeben. Auch so wird er vielen in Erinnerung bleiben.

## Wissenschaftliche Publikationen

1. Böttger K, Schaller F (1961) Biologische und ethologische Beobachtungen an einheimischen Wassermilben. *Zool. Anz.* 176:46-50.
2. Böttger K (1962a) Zur Biologie und Ethologie der einheimischen Wassermilben *Arrenurus (Megaluracarus) globator* (Müll., 1776), *Piona nodata nodata* (Müll., 1776) und *Eylais infundibulifera meridionalis* (Thon, 1899) (Hydrachnellae, Acari). *Zool. Jb. Syst.* 89:501-584.
3. Böttger K (1962b) Die Bedeutung des Lichtes für die Lage- und Richtungsorientierung einiger Süßwassermilben (Hydrachnellae, Acari). *Zool. Anz.* 169:476-484.
4. Böttger K (1965a) Zur Ökologie und Fortpflanzungsbiologie von *Arrenurus valdiviensis* K. O. Viets, 1964 (Hydrachnellae, Acari). *Z. Morph. Ökol. Tiere* 55:115-141.
5. Böttger K (1965b) Das parasitäre Larvenstadium von *Arrenurus (A.) valdiviensis* K. O. Viets, 1964 (Hydrachnellae, Acari). *Z. Morph. Ökol. Tiere* 55:383-409.
6. Böttger K (1966) Einige biologisch-ökologische Beobachtungen an *Euthyas truncata* (Neum., 1875) und *Hydryphantus ruber ruber* (Geer, 1778) (Hydrachnellae, Acari). *Zool. Anz.* 177:263-271.
7. Böttger K, Jurzitza G (1967) Beitrag zur Faunistik, Ökologie und Biologie der Odonaten von Südchile. *Beitr. Neotrop. Fauna* 5:22-44.
8. Böttger K (1969) Wassermilben als Räuber an Trichopteren-Laich. *Naturw.* 56:333-334.
9. Böttger K (1970a) Die Ernährungsweise der Wassermilbe *Limnochares aquatica* (L.) (Hydrachnellae, Acari). – *Zool. Anz., Suppl.* 33, *Verh. Zool. Ges.*:85-91.
10. Böttger K (1970b) Die Ernährungsweise der Wassermilben (Hydrachnellae, Acari). *Int. Revue ges. Hydrobiol.* 55:895-912.
11. Böttger K (1972a) Parasitologische Beziehungen zwischen Wassermilben und Trichopteren. *Zool. Anz.* 188:154-156.
12. Böttger K (1972b) Vergleichend biologisch-ökologische Studien zum Entwicklungszyklus der Süßwassermilben (Hydrachnellae,

- Acari). I. Der Entwicklungszyklus von *Hydrachna globosa* und *Limnochares aquatica*. Int. Revue ges. Hydrobiol. 57:109-152.
13. Böttger K (1972c) Vergleichend biologisch-ökologische Studien zum Entwicklungszyklus der Süßwassermilben (Hydrachnellae, Acari). II. Der Entwicklungszyklus von *Limnesia maculata* und *Unionicola crassipes*. Int. Revue ges. Hydrobiol. 57:263-319.
  14. Böttger K (1972d) Wassermilben in der Mantelhöhle von Süßwasserschnellen. Zool. Anz. 189:233-235.
  15. Böttger K, Ullrich F (1974a) Hydrachnellae (Acari) aus Schwedisch-Lappland. Ent. Tidskr. 95:73-76.
  16. Viets KO, Böttger K (1974a) Zur Systematik und Ökologie rheophiler Hydrachnellae (Acari) Zentralafrikas Teil 1. Acarologia 16:106-159.
  17. Viets KO, Böttger K (1974b) Zur Systematik und Ökologie rheophiler Hydrachnellae (Acari) Zentralafrikas Teil 2. Acarologia 16:282-310.
  18. Böttger K (1974) Zur Biologie von *Sphaerodema grassei ghesquieri*. Arch. Hydrobiol. 74:100-122.
  19. Böttger K, Ullrich F (1974b) Wassermilben (Hydrachnellae, Acari) der Eider. Faunistische und biologisch-ökologische Angaben. Faun.-Ökol. Mitt. 4:419-436.
  20. Böttger K (1975) Produktionsbiologische Studien an dem zentralafrikanischen Bergbach Kalengo. Arch. Hydrobiol. 75: 1-31.
  21. Böttger K (1976) Types of parasitism by larvae of water mites (Acari: Hydrachnellae). Freshwater Biology 6:497-500.
  22. Böttger K (1977a) Gedanken zum Naturschutz und zu wasserbaulichen Maßnahmen am Schierenseebach (Naturpark Westensee). Die Heimat 84:14-17.
  23. Böttger K (1977b) The general life cycle of fresh water mites (Hydrachnellae, Acari). Acarologia 18:496-502.
  24. Böttger K, Freundlieb U (1978) Die Hydrachnellae (Acari) im Ökosystem eines norddeutschen Seeausflusses. Verh. Ges. Ökol. Kiel 1977:219-222.
  25. Böttger K (1978) Ökologischer Gewässerschutz eines norddeutschen Tieflandbaches. Erste Gestaltungsmaßnahmen am Wiesenabschnitt des Unteren Schierenseebaches im Naturpark Westensee, Schleswig-Holstein. Schr. Naturw. Ver. Schleswig-Holstein 48:1-12.
  26. Böttger K, Bobrowski U (1979) Die Wasser- und Ufervegetation im Bereich des Wiesenabschnitts des Unteren Schierenseebaches (Naturpark Westensee, Schleswig-Holstein). Schr. Naturw. Ver. Schleswig-Holstein 49:85-99.
  27. Böttger K (1980) Qualitative und quantitative Benthonstudien an Bergbächen in Guatemala (Zentralamerika), unter besonderer Berücksichtigung der Hydrachnellae (Acari). Arch. Hydrobiol. 88:96-119.
  28. Böttger K (1980) Die ökologische Situation des Großen Schierensees (Kreis Rendsburg-Eckernförde, Schleswig-Holstein), eines durch Überdüngung weitgehend zerstörten Gewässers. Darstellung der Abwasserbelastung und Vorschläge zu deren Beseitigung. Schr. Naturw. Ver. Schleswig-Holstein 50:107-130.
  29. Böttger K (1980) Zur Parasitologie und postparasitischen Entwicklung der neotropischen Wassermilbe *Arrenurus valenciis* (Hydrachnellae, Acari), nebst einigen faunistischen Angaben zum See, „Laguna Chichoj“ in Guatemala. Studies Neotrop. Fauna 15:155-166.
  30. Böttger K (1981/82) Der Schierenseebach (Naturpark Westensee, Schleswig-Holstein) als Lebensraum von *Atrichops crassipes* (Meigen, 1820) (Athericidae, Diptera). Erstfund der Larven in Deutschland. Faun.-ökol. Mitt. 5:155-165.
  31. Bobrowski U, Böttger K (1983) Floristische Veränderungen am Schierenseebach (Naturpark Westensee, Schleswig-Holstein) als Folge von Gehölzanzpflanzungen. Landschaft u. Stadt 15:60-71.
  32. Böttger K, Statzner B. (1983) Die ökologischen Folgen der Ausbaggerung eines norddeutschen Tieflandbaches, dargestellt am Beispiel des Unteren Schierenseebaches (Naturpark Westensee, Schleswig-Holstein). Schr. Naturwiss. Ver. Schlesw.-Holst. 53: 59-81.
  33. Böttger K (1984) Einige ökologische Beobachtungen am Nekton und Benthon guatemalteckischer Bergbäche (Mittelamerika), unter besonderer Berücksichtigung des temporären Rio Cuxjá. Amazoniana 8:475-496.
  34. Böttger K (1985) Zur ökologischen Grundlage von Güteaussagen bei Fließgewässern unserer Kulturlandschaft, unter besonderer Berücksichtigung der Situation im ländlichen Raum Norddeutschlands. Schr. Naturwiss. Ver. Schles.-Holst. 55: 35-62.
  35. Böttger K (1986a) Aspekte der Gehölzbeschattung und Zielvorstellungen der Renaturierungsmaßnahmen am Unteren Schierenseebach (Schleswig-Holstein), unter besonderer Herausstellung der Odonaten. Natur und Landschaft 61:10-14.
  36. Böttger K (1986b) Zur Bewertung der Fließgewässer aus der Sicht der Biologie und des Naturschutzes, unter besonderer Berücksichtigung der Tieflandsbäche. Landschaft u. Stadt 18:77-82.
  37. Böttger K (1986c) Zur Frage der Ufergehölze und des Beschattungsgrades bei Bächen des Norddeutschen Tieflandes. Landschaft u. Stadt 18:128-133.
  38. Böttger K, Brinkmann R (1986) Umfangreiche Vernichtung von Süßwassermuscheln. Natur und Landschaft 61 (11): 443.
  39. Viets KO, Böttger K (1986) Wassermilben (Hydrachnellae, Acari) aus Paraguay, nebst einigen Angaben zur Begleitfauna. Studies on Neotropical Fauna and Environment 21:103-128.
  40. Böttger K, Völkl R (1987) Faunistisch-ökologische Beobachtungen an den Wassermilben (Hydrachnellae, Acari) einiger Kleingewässer, nebst biologischen Angaben zu einzelnen Arten. Acarologia 28:161-170.
  41. Böttger K, Holm U, Mikowski K (1987) Vergleichende Emergenzstudien an einem naturnahen und einem naturfernen Abschnitt des Fließgewässersystems der Fuhlenau in Schleswig-Holstein. Int. Revue ges. Hydrobiol. 72: 339-368.
  42. Koste W, Böttger K (1989) Rotatorien aus Gewässern Ecuadors. Amazoniana 10:407-438.
  43. Böttger K (1990) Ufergehölze - Funktionen für den Bach und Konsequenzen ihrer Beseitigung. Ziele eines Fließgewässerschutzes. Natur und Landschaft 65:57-62.
  44. Böttger K, Mierwald, U (1990) Vergleichend faunistisch-ökologische Studien an den Wassermilben (Hydrachnellae, Acari) dreier norddeutscher Seen. Faun.-ökol. Mitt. 6:107-126.
  45. Böttger K, Pöpperl R (1990) Limnische Wirbellose als Bioindikatoren für die Bewertung von Strukturparametern in Fließgewässern. Schr.-R. f. Landschaftspflege u. Naturschutz 32:135-142.
  46. Brinkmann R, Böttger K (1990) Zur Fischfauna einiger stehender Gewässer bei Concepción (Paraguay). Limnologica 21:257-261.
  47. Pöpperl R, Asshoff M, Böttger K (1991) Substratpräferenz und Produktion der Mollusken in dem durch eine Mühle geregelten Abfluß des Belauer Sees (Schleswig-Holstein). DGL, erw. Zusammenfassungen d. Jahrestagung 1990:176-180.
  48. Asshoff M, Pöpperl R, Böttger K (1991) Ökosystemforschung im Bereich der Bornhöveder Seenkette: Vergleichende Untersuchungen zur Habitatpräferenz und Produktion der Mollusken im Belauer See und seinem Abfluß (Schleswig-Holstein). Verh. Ges. f. Ökologie (Freising-Weihenstephan 1990) 20: 223-228.
  49. Pöpperl R, Böttger K (1991) Emergenzfänge an der Kossau, einem Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes. Limnologische Studien im Naturschutzgebiet Kossautal (Schleswig-Holstein) I. Faun.-ökol. Mitt. 6:191-218.
  50. Böttger K, Hoerschelmann U (1991) Zur Faunistik und Ökologie

- der Wassermilben (Hydrachnidia, Actinedida, Actinotrichida, Acari) des Norddeutschen Tieflandbaches Kossau. Limnologische Studien im Naturschutzgebiet Kossautal (Schleswig-Holstein) III. Faun.-ökol. Mitt. 6:219-228.
51. Böttger K, Pöpperl R. (1992) Zur Makroinvertebraten-Besiedlung eines norddeutschen Tieflandbaches unter Herausstellung rheotypischer Arten. Limnologische Studien im Naturschutzgebiet Kossautal (Schleswig-Holstein) II. Limnologica 22:1-15.
  52. Böttger K, Pöpperl R. (1992) Aussagen zum Natürlichkeitsgrad von Bächen anhand rheotypischer Faunenelemente, dargestellt unter besonderer Berücksichtigung der Tieflandsbäche Schleswig-Holsteins. Limnologie aktuell 3:159-165.
  53. Koste W, Böttger K (1992) Rotatorien aus Gewässern Ecuadors II. Amazoniana 12:263-303.
  54. Lauterbach B, Böttger K (1993) Die Oligochaeta (Annelidae) des eutrophen Belauer Sees (Schleswig-Holstein). DGL, erw. Zusammenfassungen d. Jahrestagung 1992, 1:311-315.
  55. Newzella R, Böttger K (1993) Faunistisch-ökologische Studien an Aufwuchs-Rotatorien des Belauer Sees (Schleswig-Holstein). DGL, erw. Zusammenfassungen d. Jahrestagung 1992, 1:357-360.
  56. Löhlein B, Böttger K (1993) Oligochaeten-Fauna eines Seeabflusses des Norddeutschen Tieflandes (Unterer Schierenseebach, Schleswig-Holstein). DGL, erw. Zusammenfassungen d. Jahrestagung 1992, 2:479-482.
  57. Speth S, Böttger K (1993) Die substratspezifische Verteilung der Ephemeroptera, Plecoptera und Trichoptera (Insecta) in einem sandigen Bach des Norddeutschen Tieflandes (Osterau, Schleswig-Holstein). Limnologica 23:369-380.
  58. Böttger K (1994) Der Bach des Norddeutschen Tieflandes. Anthropogene Eingriffe - Ökologische Konsequenzen - Vorschläge für einen verstärkten Schutz der Fließgewässer. Univ. Hannover, Weiterbildendes Studium Bauingenieurwesen, Wasser und Umwelt. Kurs PW 13, 3. Aufl., Kap. 10:1-47.
  59. Kretschmar AU, Böttger K (1994) Die Chironomidae (Diptera, Nematocera) eines kleinen, naturnahen Baches im Norddeutschen Tiefland (Krempen Au, Schleswig-Holstein). Lauterbornia 19:161-169.
  60. Böttger K, Rudow A (1995) Die Chironomidae (Diptera, Nematocera) aus Emergenzfängen des Norddeutschen Tieflandbaches Kossau. Limnologische Studien im Naturschutzgebiet Kossautal (Schleswig-Holstein) IV. Limnologica 25:49-60.
  61. Böttger K, Martin P (1995) Faunistisch-ökologische Untersuchungen an den Wassermilben (Hydrachnidia, Acari) dreier kleiner Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes, unter besonderer Berücksichtigung der rheobionten Arten. Limnologische Studien im Naturschutzgebiet Kossautal (Schleswig-Holstein) V. Limnologica 25:61-72.
  62. Filipinski B, Böttger K (1995) Die Köcherfliegen-Emergenz eines norddeutschen Seeabflusses (Unterer Schierenseebach, Schleswig-Holstein). Lauterbornia 22: 99-110.
  63. Lietz J, Böttger K (1995) Die Ephemeroptera, Plecoptera und Trichoptera (Insecta) eines kleinen, naturnahen Baches im Norddeutschen Tiefland (Krempen Au, Schleswig-Holstein). Faun.-ökol. Mitt. 7:47-60.
  64. Löhlein B, Böttger K (1996) Die Oligochaeta (Annelida) eines naturnahen Baches im Norddeutschen Tiefland. Limnologica 26:393-402.
  65. Rosso de Ferradás B, Böttger K (1997) Water mites from stagnant waters of Paraguay. Amazoniana 14:177-212.
  66. Pöpperl R, Böttger K (1997) The shredders *Gammarus pulex* (Amphipoda) and *Asellus aquaticus* (Isopoda) in a disturbed and an undisturbed stream of the Northern German Lowland. EcoSys 6:61-70.
  67. Gerke N, Böttger K (2001) The life cycle of *Atrichops crassipes* Meigen, 1820 (Diptera: Athericidae) at the Lower Schierenseebach, a Lake Outflow in the North German Lowland. Aquatic Insects 23:85-92.
  68. Böttger K (2001) Biodiversität in einem naturnahen, mit einem Seeabfluß beginnenden Bach des Norddeutschen Tieflandes (Unterer Schierenseebach, Schleswig-Holstein). Eine ökologisch kommentierte Zusammenstellung der bislang nachgewiesenen Pflanzen- und Tierarten. Faun.-Ökol. Mitt., Suppl. 30:1-79.
  69. Böttger K, Martin P (2003) On the morphology and parasitism of *Arrenurus globator* (O.F. Müller, 1776) (Hydrachnidia, Acari), a water mite with an unusually extensive host spectrum. Acarologia 43:49-57.

## Schüler von Klaus Böttger, mit ihren Arbeiten

### Staatsexamen, mit Hausarbeiten im Fach Biologie für die wissenschaftliche Prüfung für das Lehramt an Gymnasien (chronologisch)

- Jensen S (1974) Formen der Spermaübertragung bei Milben (Acari). - 51 S.
- Bartscht K-D (1977) Die Lebensweise der Noterinae, Laccophilinae, Hydroporinae und Colymbetinae (Dytiscidae: Coleoptera, Insecta). Zusammenstellung und Vergleich unserer heutigen Kenntnisse. - 116 S.
- Wetzker G (1977) Die Lebensweise der Hydrophilidae (Coleoptera, Insecta) Zusammenstellung und Vergleich unserer heutigen Kenntnisse. - 138 S.
- Hering H (1979) Das Benthos des Wiesenabschnitts des Unteren Schierenseebaches (Naturpark Westensee, Schleswig-Holstein). - 85 S.
- Lüders J (1979) Abiotische und biotische Charakteristik der Eider bei Flintbek, unter besonderer Berücksichtigung der Abwassersituation. - 101 S.
- Heindorff U (1981) Faunistisch-ökologische Studien an den Wassermilben (Hydrachnellae, Acari) des Großen und Kleinen Schierensees (Naturpark Westensee, Schleswig-Holstein). - 148 S.
- Kley A (1981) Das Benthos des Kleinen Pohlsee. Eine Charakteristik der pflanzlichen und tierischen Besiedlung. - 99 S.
- Völkl R (1984) Ökologische Beobachtungen an den Wassermilben (Hydrachnellae, Acari) von Kleingewässern. - 162 S.

### Diplomanden, mit ihren Diplomarbeiten (chronologisch)

- Böke H (1973) Ein Beitrag zur Ökologie von *Aphelocheirus aestivalis* Fabr. (Hemipt., Heteropt.) sowie Aspekte zur Evolution der Wasserwanzen. - 75 S.
- Statzner B (1973) Zur Longitudinalzonierung und Produktion eines zentralafrikanischen Fließgewässersystems (Ts hinganda/Luhoho, Republique Zaire), unter besonderer Berücksichtigung der Köcherfliegen (Trichoptera, Insecta). - 58 S. u. Anhang.
- Ullrich F (1973) Morphologische Studien an den Larven rheophiler Wassermilben (Hydrachnellae, Acari). - 31 S. u. Anhang.
- Kopelke J-P (1975) Morphologische Studien an afrikanischen Belomatiden (Heteroptera, Insecta), unter besonderer Berücksichtigung der Genitalbereiche bei Larve und Imago. - 106 S. u. Anhang.
- Freundlieb U (1977) Zur Ökologie der Hydrachnellae (Acari) des Schierenseebaches. - 58 S.

- Schmieds U (1977) Ökologische Studien an Fischen des Schierenseebaches. – 72 S. u. Anhang.
- Fischer C (1979) Zum Farbwechsel der Komplexaugen bei Imagines einheimischer Heptageniidae (Ephemeroptera, Insecta). – Histologisch-ökologische Beobachtungen. – 51 S. u. Anhang.
- Mierwald U (1981) Faunistisch-ökologische Analyse der Hydrachnellae (Acari) des Großen Pohlsee (Schleswig-Holstein). – 104 S.
- Holm U (1983) Emergenzstudien im Fließgewässersystem der Fuhlenau (Kreis Rendsburg-Eckernförde, Schleswig-Holstein). Vergleichende Darstellung der Ergebnisse eines naturnahen und eines ausgebauten Abschnittes. – 87 S. u. Anhang.
- Oberscheidt A (1983) Emergenzmessungen an schleswig-holsteinischen Fließgewässern unterschiedlicher Naturnähe. – 99 S. u. Anhang.
- Mikowski K (1984) Emergenzstudien im Fließgewässersystem der Fuhlenau (Kreis Rendsburg-Eckernförde, Schleswig-Holstein). Vergleichende Darstellung der Chironomiden-Besiedlung eines naturnahen und eines ausgebauten Abschnittes. – 49 S. u. Anhang.
- Brinkmann R (1985) Ökologische Studien am Benthos des Unteren Schierenseebaches (Naturpark Westensee, Schleswig-Holstein). – 113 S.
- Metzker B (1985) Ökologische Beobachtungen am Plankton des Großen Schierensees (Kreis Rendsburg-Eckernförde, Schleswig-Holstein). – 107 S. u. Anhang.
- Schwahn J (1985) Zur Ökologie der Litoralfauna des Großen Schierensees (Kreis Rendsburg-Eckernförde, Schleswig-Holstein). – 111 S. u. Anhang.
- Thomas A (1985) Ökologische Beobachtungen an den Libellen (Odonata, Insecta) des Unteren Schierenseebaches (Naturpark Westensee, Schleswig-Holstein). – 112 S. u. Anhang.
- Greuner-Pönicke S (1986) Faunistisch-ökologische Studien an der Kremper Au (Kreis Ostholstein, Schleswig-Holstein), unter besonderer Berücksichtigung des Gesichtspunktes Naturnähe - Naturferne. – 90 S.
- Nehl U (1986) Faunistisch-ökologische Studien an den Hydrachnellae (Acari) der Kossau (Kreis Plön, Schleswig-Holstein). – 89 S. u. Anhang.
- Otto C-J (1987) Zur Chironomiden-Besiedlung des Oberlaufes der Schwentine (Schleswig-Holstein). Vergleichende Studien an unterschiedlich stark degradierten Abschnitten. – 112 S. u. Anhang.
- Pöpperl R (1987) Gewässerökologische Untersuchungen im Naturschutzgebiet Kossautal, unter besonderer Berücksichtigung der konkurrierenden Faktoren. – 185 S.
- Lettow G (1988) Das Benthos des Borgdorfer Sees (Schleswig-Holstein). Ökologische Studien an einem anthropogen stark beeinträchtigten aquatischen Lebensraum. – 97 S. u. Anhang.
- Asshoff M (1990) Die Mollusken des Belauer Sees und seines Abflusses (Schleswig-Holstein), unter besonderer Berücksichtigung produktionsbiologischer Aspekte. – 149 S.
- Bruens A (1990) Die Odonaten (Insecta) des Schilfgürtels vom Belauer See (Schleswig-Holstein), ein Beitrag zur Ökosystemforschung im Bereich der Bornhöveder Seenkette. – 102 S. u. Anhang.
- Rudow A (1990) Die Chironomiden (Diptera, Insecta) aus Emergenzfängen der Kossau. Ein faunistisch-ökologischer Beitrag zum Naturschutzgebiet Kossautal (Kreis Plön, Schleswig-Holstein). – 119 S. u. Anhang.
- Buske C (1991) Zur Ökologie der Makroinvertebraten-Fauna eines norddeutschen Seeabflusses, dargestellt anhand von Emergenzfängen am Oberen Schierenseebach (Schleswig-Holstein). – 128 S. u. Anhang.
- Kretzschmar A (1991) Zur Chironomiden-Besiedlung der Kremper Au, eines kleinen, naturnahen Tieflandbaches in Schleswig-Holstein. – 94 S.
- Lietz J (1991) Faunistisch-ökologische Untersuchungen an einem kleinen, naturnahen Tieflandbach (Kremper Au, Schleswig-Holstein). – 104 S. u. Anhang.
- Stöhr W (1991) Vergleichend faunistisch-ökologische Studien an den Ceratopogoniden (Nematocera, Diptera) mehrerer Tieflandbäche Schleswig-Holsteins. – 119 S.
- Lauterbach B (1992) Die Oligochaeten des Belauer Sees (Schleswig-Holstein), unter besonderer Berücksichtigung produktionsbiologischer Aspekte – ein Beitrag zur Ökosystemforschung im Bereich der Bornhöveder Seenkette. – 113 S.
- Löhlein B (1992) Ökologische Untersuchungen an den Oligochaeta (Annelida) eines Seeabflusses des Norddeutschen Tieflandes (Unterer Schierenseebach, Schleswig-Holstein). – 112 S. u. Anhang.
- Speth S (1992) Ökologische Beobachtungen an den Makroinvertebraten eines norddeutschen Tieflandbaches - dargestellt am Beispiel der Osterau (Schleswig-Holstein). – 137 S.
- Filipinski B (1993) Zur Ökologie der merolimnischen Insekten eines norddeutschen Seeabflusses (Unterer Schierenseebach, Schleswig-Holstein). – 101 S. u. Anhang.
- Harbst D (1993) Faunistisch-ökologische Beobachtungen an den Käfern (Coleoptera, Insecta) eines norddeutschen Seeabflusses, dargestellt am Beispiel des Unteren Schierenseebaches (Schleswig-Holstein). – 122 S. u. Anhang.
- Grübling T (1994) Vergleichend ökologische Benthosstudien an drei Kossau-Zuflüssen (Schleswig-Holstein). – 99 S.
- Hülsmann S (1994) Zur Ökologie der Gastropoda des Belauer Sees (Schleswig-Holstein), unter besonderer Berücksichtigung von *Bithynia tentaculata* und *Acroloxus lacustris*, ein Beitrag zur Ökosystemforschung im Bereich der Bornhöveder Seenkette. – 128 S.
- Martin P (1994) Vergleichend faunistisch-ökologische Studien an den Wassermilben (Hydrachnidia, Acari) ausgewählter schleswig-holsteinischer Fließgewässer. – 177 S.
- Müller S (1998) Ökologische Untersuchungen an den Amphibien im Naturpark Brandenburgische Elbtalau, unter besonderer Berücksichtigung der Rotbauchunke (*Bombina orientalis* L.). – 94 S. u. Anhang.
- Callies K (1996) Zur Ernährungsökologie von Zerkleinerern in Fließgewässern, unter besonderer Berücksichtigung von *Gammarus pulex* L. (Amphipoda, Crustacea). – 60 S.
- Rüder A (1996) Faunistisch-ökologische Untersuchungen der Makroinvertebrata eines unbeschatteten Abschnitts der Kossau (Schleswig-Holstein). – 106 S.
- Gerke N (1998) Ökologische Studien an ausgewählten Makroinvertebrata des Unteren Schierenseebaches (Schleswig-Holstein), unter besonderer Berücksichtigung substratspezifischer Besiedlungsphänomene. – 102 S.
- Petruschak H (1998) Untersuchungen zur Lebensweise von *Cataglyphis lemnae* L. (Pyralidae, Lepidoptera, Insecta). – 86 S.

### Doktoranden, mit ihren Dissertationen (chronologisch)

- Pahnke A (1974) Zur Biologie, Ökologie und Anatomie einheimischer *Halacaridae* (Acari). – 109 S.
- Pahnke J (1974) Anatomisch-biologische Studien an *Limnochares aquatica* L. (Hydrachnellae, Acari). – 90 S. u. Anhang.
- Hevers J (1975) Zur Systematik und Biologie der einheimischen *Unionicola*-Arten (Hydrachnellae, Acari). – 354 S.
- Stechmann D-H (1975) Biologisch-ökologische Untersuchungen zum Entwicklungszyklus einheimischer *Arrenurus*-Arten (Hydrachnellae, Acari). – 257 S.
- Ullrich F (1976) Biologisch-ökologische Studien an rheophilen Wassermilben (Hydrachnellae, Acari), unter besonderer Berücksichtigung von *Sperchon setiger* (THOR 1898). – 241 S.
- Kopelke J-P (1978) Taxonomische, morphologische und ökologische



- Studien an den Ephemeroptera (Insecta) aus der Emergenz des zentralafrikanischen Bergbaches Kalengo. – 286 S.
- Statzner B (1979) Der Obere und Untere Schierenseebach (Schleswig-Holstein). Strukturen und Funktionen in zwei norddeutschen See-Ausfluß-Systemen, unter besonderer Berücksichtigung der Makroinvertebraten. – 551 S.
- Holm U (1988) Ökologische Studien an den Chironomiden (Diptera, Nematocera) eines norddeutschen Tieflandbaches (Unterer Schierenseebach). – 250 S. u. Anhang.
- Brinkmann R (1990) Zur Habitatpräferenz und Phänologie der Limoniidae, Tipulidae und Cylindrotomidae (Diptera, Nematocera) im Bereich eines Norddeutschen Tieflandbaches (Unterer Schierenseebach, Schleswig-Holstein). – 183 S.
- Hoerschelmann U (1991) Faunistisch-ökologische und produktionsbiologische Studien an benthischen Makroinvertebrata des Belauer Sees (Schleswig-Holstein), unter besonderer Berücksichtigung der Wassermilben (Hydrachnidia, Acari): Ein Beitrag zur Ökosystemforschung im Bereich der Bornhöveder Seenkette. – 147 S.
- Otto C-J (1991) Benthonuntersuchungen am Belauer See (Schleswig-Holstein): Eine ökologische Studie, unter besonderer Berücksichtigung der merolimnischen Insekten. – 139 S.
- Pöpperl R (1991) Die Biozönose eines durch Stauhaltung geregelten Seeabflusses – dargestellt am Beispiel der benthischen Makroinvertebraten in der Alten Schwentine zwischen Belauer und Stolper See (Schleswig-Holstein). – 187 S.
- Dienemann P (1997) Autökologische, synökologische und produktionsbiologische Untersuchungen an den Larven der Chironomidae (Diptera, Nematocera) des Belauer Sees (Schleswig-Holstein). – 115 S.
- Speth S (1997) Aspekte der Respiration und des Verhaltens limnischer Insekten-Larven (Insecta) bei Sauerstoffmangel. – 107 S.
- Löhlein B (1998) Nematoda und Oligochaeta im Aufwuchs auf Schilf eines eutrophen Sees: Ökologie, Populationsdynamik und Rolle im trophischen Gefüge. – 132 S.
- Martin P (1998) Zur Autökologie der Wassermilben (Hydrachnidia, Acari) zweier norddeutscher Tieflandbäche. – 269 S.
- Gerke N (2001) Ökologische und molekulargenetische Untersuchungen zu Reproduktionszyklen und Wirtsfisch-Interaktionen heimischer Großmuscheln (Bivalvia: Unionidae). – III, 107 Bl.; III graph. Darst.

## Autoren

### Jürgen Hevers

Jürgen Hevers, geboren 1944, studierte in Kiel und Graz Zoologie, Botanik und Mathematik. 1976 wurde er mit einer Dissertation über die Biologie und Systematik von Wassermilben unter Böttger promoviert. 1977 ging er an das Staatliche Naturhistorische Museum in Braunschweig als Leiter der Abteilung für Insekten und die übrigen Wirbellosen Tiere, wo er später Oberkustos wurde. Prägend für seine Tätigkeit war die Konzeption von Sonderausstellungen, die anschließend deutschlandweit in Naturkundemuseen gezeigt wurden. In über 60 Arbeiten publizierte er zu zoologischen und museumskundlichen Themen,

darunter verschiedentlich auch Bücher zu Sammlungen und zur Geschichte des Braunschweiger Museums. Von 1986 bis 1997 war er Vorstandsmitglied des Museumsverbands für Niedersachsen und Bremen sowie Schriftleiter von dessen Zeitschrift. Von 1980 bis 2009 war er Schriftleiter der *Braunschweiger Naturkundliche Schriften*. 2009 schließlich trat er in den Ruhestand.

### Peter Martin

Peter Martin studierte Biologie mit dem Schwerpunkt Limnologie in Kiel und am damaligen Max-Planck-Institut für Limnologie in Plön. Er wurde bei Klaus Böttger über bachbewohnende Wassermilben promoviert. Er arbeitete als wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Tierökologie und der Limnologie der Kieler Universität, im Wechsel mit freiberuflichen Tätigkeiten. Peter Martin verfasste zahlreiche wissenschaftliche Publikationen und führte Lehrveranstaltungen in der zoologisch-ökologischen Basislehre und der Limnologie durch. Zudem war er 10 Jahre ‚subject editor‘ für Wassermilben bei *Zootaxa*. Derzeit ist er v.a. freiberuflich im Bereich gewässerkundlicher Gutachten, der Forschung an Wassermilben und im Quellschutz tätig.

## Open Access

>> Der Artikel ist unter der Creative-Commons-Lizenz Namensnennung 4.0 International veröffentlicht. Den Vertragstext finden Sie unter: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>. Bitte beachten Sie, dass einzelne, entsprechend gekennzeichnete Teile des Artikels von der genannten Lizenz ausgenommen sein bzw. anderen urheberrechtlichen Bedingungen unterliegen können.



## Die Riesenlaubholzwespe *Tremex fuscicornis* in Norddeutschland mit Hinweisen auf Nachweise ihrer Parasitoide *Megarhyssa* spp. sowie einem aktuellen Fund von *Tremex magus* (Hymenoptera: Siricidae und Ichneumonidae)

The giant sawfly *Tremex fuscicornis* in Northern Germany with evidence of its parasitoid *Megarhyssa* spp. and a recent find of *Tremex magus* (Hymenoptera: Siricidae und Ichneumonidae)

Holger Sonnenburg

Blomberg, [h.sonnenburg@faunistik.com](mailto:h.sonnenburg@faunistik.com)

---

### Schlüsselwörter:

Verbreitung; Arealerweiterung;  
Norddeutschland; Symphyta

### Zusammenfassung

Die Datenlage für *Tremex fuscicornis* für Norddeutschland war lange Zeit unbefriedigend. Mangelnden Funddaten in der Literatur und in Expertenkreisen stehen zunehmende Meldungen auf Internetplattformen gegenüber. In dieser Arbeit wird eine Reihe aktueller Funde dokumentiert, die den bisherigen Kenntnisstand deutlich erweitern. Die Art ist nun in den Faunenlisten aller norddeutschen Bundesländer einschließlich Nordrhein-Westfalens zu führen. Fundmeldungen von den als Parasitoide von *T. fuscicornis* bekannten Riesenschlupfwespen *Megarhyssa* spp. werden mitberücksichtigt. Die Ergebnisse sprechen für eine zunehmende Etablierung von *T. fuscicornis* und nachfolgend ihrer Parasitoiden in Norddeutschland. Auch von der sehr seltenen *Tremex magus* wird ein Fund dokumentiert.

### Keywords:

distribution; range expansion;  
Northern Germany; Symphyta

### Abstract

Previously available data on the occurrence of *Tremex fuscicornis* in northern Germany have proved to be unsatisfactory. The lack of records in the literature and in expert circles contrasts with increasing numbers of records on internet platforms. This work documents historical records and a number of recent finds. *T. fuscicornis* can now be included in the faunal lists of all northern Federal states of Germany, including North Rhine-Westphalia. Findings of the giant ichneumon wasps *Megarhyssa* spp. known to be parasitoids of *T. fuscicornis* are also taken into account. The findings indicate an increasing establishment of *T. fuscicornis* and subsequently of its parasitoids in Northern Germany. A record of the very rare *Tremex magus* is also documented.

## 1. Einleitung

Angeregt durch einen Zufallsfund eines Weibchens der Riesenlaubholzwespe oder Gelben Kurzfühlerholzwespe *Tremex fuscicornis* (Fabricius 1787) in Bleckede (Landkreis Lüneburg) (Abb. 1) durch Uwe van Horn und Katja Eckert begann der Autor eine Recherche zu bekannt gewordenen Fundmeldungen der auffälligen Art in Niedersachsen. Um einen überregionalen Kontext herstellen zu können, wurde die Recherche auf die Nachbarländer Mecklenburg-Vorpommern, Schleswig-Holstein und Nordrhein-Westfalen ausgedehnt. Für die beiden zuletzt genannten Bundesländer sowie für Niedersachsen wird die Art bei Blank et al. (2001) nicht gelistet. Auch wenn ein historischer Nachweis aus Schleswig-Holstein dabei unberücksichtigt blieb (vgl. Wüstnei 1885) und für Niedersachsen diese Lücke mittlerweile geschlossen werden konnte (Suttrop 2006), blieb doch der Eindruck, dass die Art in Nordwestdeutschland nicht etabliert zu sein scheint. In der norddeutschen faunistischen Literatur finden sich keine weiteren Nachweise der Art, und die zahlreichen befragten Entomologen haben *T. fuscicornis* hier noch nie in natura gesehen (Ausnahme: Mecklenburg-Vorpommern).

Da seit einigen Jahren zahlreiche faunistische Meldungen auf ‚Social Media‘ wie naturkundlichen Meldeplattformen, Facebook, Naturfotoforen etc. erfolgen, wurden diese in die Recherche mit einbezogen, was bei dieser leicht bestimmbarer Art naheliegend ist. Die markante Erscheinung von *Tremex fuscicornis* verleitet Hobbyfotografen und Naturkundler dazu, Fotos anzufertigen und auf einschlägige Foren ins Internet zu stellen. Das können reine Meldeplattformen, ‚Foto-communities‘, aber auch Foren sein, die Alltagsfragen abdecken. Für die Determination werden oft die anderen ‚User‘ zu Rate gezogen. Fotos von Weibchen der hier im Hauptfokus stehenden Art lassen gewöhnlich eine Bestimmung ohne weiteres zu. In vielen Fällen trifft das auch auf die Männchen zu (Abb. 2). Es ergab sich somit die interessante Möglichkeit, anhand solcher ‚Posts‘ eine Reihe von Nachweisen herauszufiltern, die der Fachwelt möglicherweise sonst verborgen geblieben wären und ein neues Licht auf die Verbreitung der Art in Nordwestdeutschland werfen.

Einer Anregung von Lennart Bendixen (Mohrkirch) folgend wurde die Recherche auf die als Parasitoide von *Tremex* spp. bekannten Schlupfwespen *Megarhyssa per-lata* (Christ 1791), *M. vagatoria* (Fabricius 1793) und *M. superba* (Schrank 1781) sowie die Bunte Dornwurm-wespe *Ibalia jakowlewi* (Jacobson 1899) ausgeweitet.

Diese haben sich in den Niederlanden und Belgien bereits etabliert (z. B. Verheyde et al. 2020, Zwakhals 2014), aus Nordwestdeutschland sind sie jedoch kaum bekannt. Feststellungen dieser Arten können als indirekter Nachweis von *T. fuscicornis* gelten, da die als Wirt ebenfalls in Frage kommende Art *Tremex magus* (Fabricius 1787) im hier betrachteten Gebiet nur punktuell aus Mecklenburg-Vorpommern bekannt ist.

Die hier vorgestellten Ergebnisse erheben keinerlei Anspruch auf Vollständigkeit, da es in den sozialen Medien unzählige Möglichkeiten gibt, Beobachtungen zu ‚posten‘. Nur ein Bruchteil der Sichtungen dürfte überhaupt den Weg ins Internet finden. Dieser Artikel versteht sich vielmehr als Aufruf, verstärkt auf diese Arten zu achten. Ausgewertet wurden Nachweise bis einschließlich 2021.

## 2. Zur Verbreitung und Biologie von *Tremex fuscicornis* und *T. magus*

Das natürliche Areal von *T. fuscicornis* erstreckt sich über weite Teile Eurasiens. Eine Nachweisübersichtskarte der Global Biodiversity Information Facility (GBIF 2022) zeigt Nachweisschwerpunkte unter anderem in Nord-Frankreich, Belgien und den Niederlanden sowie Fennoskandien, aber nicht der Realität entsprechende Nachweislücken in Deutschland. Die Art gilt hier zwar nicht als gefährdet (Liston et al. 2011), scheint aber regional unterschiedlich häufig zu sein (Mitt. A. Liston) und möglicherweise starken Häufigkeitsschwankungen zu unterliegen (Taeger et al. 1998). Zur weltweiten, teils auf Verschleppung zurückzuführenden Verbreitung siehe Schiff et. al. (2012).

Über die Lebensweise von *T. fuscicornis* in ihrem ursprünglichen Lebensraum ist relativ wenig bekannt (Hedgren 2010). Fest scheint zu stehen, dass ihr Lebenszyklus in Abhängigkeit von der Klimazone sowie dem Zersetzungsgrad des Holzes mindestens zwei Jahre beträgt und die Art (wie alle Holzwespen) eine symbiontische Beziehung zu einem holzaufschließenden Pilz pflegt, der den myceto-xylophagen Larven Vorarbeit leistet, während die eierlegenden Holzwespen-Weibchen die Pilzsporen verbreiten (z. B. Hedgren 2010, Pažoutová & Šrůtka 2007). Eine Beschreibung des Eiablage- und Schlupfverhaltens findet sich bei Suttrop (2006). Adulte Holzwespen leben ausschließlich von austretenden Baumsäften (Reder 2010).



**Abb. 1:** Die meisten Meldungen von *Tremex fuscicornis* betreffen Weibchen auf Straßen oder Wegen (siehe Text). Foto: U. van Hoorn, aufgenommen am 22.9.2021 bei Bleckede.

Anders als die in ihrer Erscheinung ebenfalls auffällige Riesenholzwespe *Urocerus gigas* L., 1758, welche auf Nadelbäume angewiesen ist, benötigt *T. fuscicornis* das Holz von Laubbäumen zur Eiablage und Larvalentwicklung. Besiedelt werden vor allem *Betula* spp. und *Populus* spp., aber auch *Acer* spp., *Alnus* spp., *Carpinus betulus*, *Juglans regia*, *Fagus* spp., *Prunus* spp., *Quercus* spp., *Salix* spp., *Sorbus* spp., *Ulmus* spp. und andere (Matthes & Schmidt 1990, Smith 1978). Offenbar bevorzugt sie die Schattenseite kranker (oder frisch gefällter) Bäume (Verheyde et al. 2020). In Südamerika, wo *T. fuscicornis* eingeschleppt wurde (Schiff et al. 2012), wird sie teilweise aufwändig bekämpft, weil sie dort auch gesunde Bäume befällt (CABI 2022). In Deutschland erfolgen die meisten Sichtungen in den Monaten August und September.

*Tremex magus* ist im Gegensatz zu *T. fuscicornis* eine der seltensten Holzwespen Mitteleuropas (Borowski & Kazaniecka 2020). Für Deutschland wird sie als „extrem selten“ und „vom Aussterben bedroht“ angegeben (Liston et al. 2012). Hier ist sie aus Baden-Württemberg, Brandenburg, Bayern, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern und Thüringen bekannt (Jacobs 2016, Reder 2010, Taeger et al. 1998). Die Art ist kleiner und unscheinbarer gefärbt als *T. fuscicornis*. Sie legt ihre Eier ebenfalls in Laubbäume, so in *Acer campestre*, *Betula* spp., *Carpinus betulus*, *Fagus sylvatica*, *Pyrus* sp. und *Quercus cerris* (Eichhorn 1982 zit. in Taeger et al. 1998). Die Flugzeit erstreckt sich von Mai bis September. Weitergehende Angaben zu dieser Art finden sich in den in diesem Abschnitt zitierten Arbeiten.



**Abb. 2:** Die schwarz gefärbten Männchen von *Tremex fuscicornis* werden deutlich seltener gemeldet als die Weibchen. Hier ein Exemplar aus dem Gespensterwald in Nienhagen. Foto: Lucas Hartmann, aufgenommen am 14.9.2021.

### 3. Bemerkungen zu *Megarhyssa* spp.

Die in der Einleitung erwähnten ‚Riesen-Schlupfwespen‘-Arten<sup>1</sup> (Abb. 3) parasitieren Larven von Holzwespen der Gattung *Tremex*. *Megarhyssa*-Weibchen erreichen eine Körpergröße von mehr als 4 cm zuzüglich eines etwa 7 cm (!) langen Legebohrers (Zwakhals & Smits 2012). Matthes & Schmidt (1990) geben für die Weibchen sogar eine Größe von 8,0 - 12,3 cm einschließlich Legebohrer an, während die Männchen deutlich kleiner sind. Damit zählen sie zu den größten flugfähigen Insekten in Mitteleuropa. Dort wo sie vorkommen, ziehen sie unweigerlich die Aufmerksamkeit von Naturkundlern auf sich. In Nordwestdeutschland ist die Gattung offenbar aufgrund fehlender bzw. zu kleiner Wirtspopulationen nie etabliert gewesen (es sei denn vor der großflächigen Entwaldung). So ist *M. perlata* in den alten Bundesländern erst seit 1987 nachgewiesen, während sie in Teilen der DDR seit langem bekannt und Anfang des

<sup>1</sup> Der Name ‚Riesenschlupfwespe‘ wird zum einen für *Rhyssa persuasoria* (L. 1758) verwendet, einem häufigen Parasitoiden von Siricidae in Nadelbäumen, aber viele Naturkundler verwenden den Namen für alle großen Schlupfwespen, so z. B. auch *Dolichomitus* spp.



Abb. 3: Weibchen von *Megarhyssa perlata* bei der Eiablage. Foto: Jörg Sedl.

20. Jh. stellenweise sehr häufig war (Matthes & Schmidt 1990). In den großen Laubwäldern in Mecklenburg besaßen alle drei *Megarhyssa*-Arten individuenreiche Populationen (Horstmann 1998 und darin zitierte Arbeiten). In den Niederlanden und Belgien haben sich alle drei Arten in diesem Jahrhundert etabliert (Verheyde et al. 2020, Zwakhals 2014, Zwakhals & Smits 2012).

#### 4. Ergebnisse: Nachweissituation in Norddeutschland

Im Folgenden werden alle recherchierten norddeutschen Nachweise von *T. fuscicornis* sowie *Megarhyssa* spp. aus Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Schleswig-Holstein aufgeführt. Für Mecklenburg-Vorpommern werden nur Neufunde von *T. fuscicornis* gelistet. Bei den aus sozialen Medien ermittelten Meldungen gab es bei *T. fuscicornis* nur eine Fehlbestimmung (Männchen). Bei *Megarhyssa* spp. gab es mehrere. Diese sind hier unberücksichtigt. Eine Überprüfung fraglicher Fälle erfolgte durch Lennart Bendixen und Kees Zwaghals (Ichneumonidae) sowie Andrew Liston (Siricidae). Von *Ibalia jakowlewi* ließen sich keine Fundmeldungen ausfindig machen.

Eine Befragung regionaler Hymenopterologen und anderer Entomologen nach eigenen oder ihnen bekannt gewordenen Sichtungen verlief ohne Erfolg.

##### 4.1 Niedersachsen

Der Erstnachweis von *T. fuscicornis* erfolgte 1998 in Harpstedt im Oldenburger Land, wo Adolf Suttrop ein Weibchen bei der Eiablage an einem Birkenholzstück in seinem Garten beobachten und dort zwei Jahre später das Schlupfgeschehen der Folgegeneration ver-

folgen konnte (Suttrop 2006). Ein Beleg-Exemplar befindet sich nun im Übersee-Museum Bremen. Erst 22 Jahre später wurde die Art erneut gefunden.

Neuere Fundmeldungen von *Tremex fuscicornis*:

- 09.09.2020, 1 Weibchen, Dannenberg (LKr Lüchow-Dannenberg), Eiablage an einer Birke, Uta Hinze, [www.facebook.com/HymenopteraR/photos/a.1788122941454325/2795547020711907](https://www.facebook.com/HymenopteraR/photos/a.1788122941454325/2795547020711907) (letzter Zugriff am 26.8.2022).
- 22.09.2021, 1 Weibchen, Bleckede-Radegast (LKr Lüneburg), auf Straße, Uwe van Hoorn (Essen) und Katja Eckert (Bleckede) (siehe Abb. 1). Die Sichtung erfolgte in Dorfrandlage mit lockerem Laubbaumbestand.

Fundmeldungen von *Megarhyssa perlata*:

- 01.06.2010 mehrere Ex., Moor bei Oldenburg, schlüpfend aus totem Birkenholz, Jörg Pageler, <https://insektenfotos.de/forum/index.php?page=Thread&postID=149423&highlight=Megarhyssa#post149423> (letzter Zugriff am 26.8.2022).

Fundmeldungen von *Megarhyssa superba*:

- 26.05.2020, 1 Weibchen, Hannover Silbersee, Artur Segadlo, <https://naturgucker.de> (letzter Zugriff am 26.8.2022).

Somit gibt es für Niedersachsen jetzt drei direkte und zwei indirekte Nachweise von *T. fuscicornis* sowie je einen neuen Nachweis für *M. superba* und *M. perlata*.

##### 4.2 Schleswig-Holstein

Hier fand Wüstnei (1885) die Art bereits 1874 in Kiel („an einer Telegrafenanlage“). Einige Jahre später erwähnt derselbe Autor ein größeres Vorkommen im grenznahen dänischen Varnæs Sogn (dt. Warnitz, damals Schleswig-Holstein) im Jahr 1881 (Wüstnei 1898). Warum Hoop (1983) den Kieler Fund in seinem Standardwerk nicht berücksichtigte, obwohl er die Wüstnei-Arbeiten ausgewertet hat, und warum auch Blank et al. (2001) die Angabe nicht aufgriffen, ist unklar, zumal Wagner (1940) die Angabe berücksichtigt hatte. Seit diesen Altangaben sind keine Funde mehr für das nördlichste Bundesland bekannt geworden, obwohl die Art auf dem dänischen Festland sowohl direkt als auch indirekt (über *Megarhyssa perlata*) nachgewiesen ist (Külicher & Vilhelmsen 2020, [www.GBIF.org](http://www.GBIF.org), [www.naturbasen.dk](http://www.naturbasen.dk)).

Umso überraschender war eine aktuelle Meldung aus dem Südwesten Schleswig-Holsteins:

- 03.09.2021, 1 Weibchen, Itzehoe, Totfund auf Wirtschaftsweg, mit Fotobeleg, <https://insektenfotos.de/forum/index.php?page=Thread&postID=442484&highlight=Tremex#post442484> (letzter Zugriff am 26.8.2022).

Somit existiert zumindest ein aktueller Nachweis von *T. fuscicornis* in Schleswig-Holstein. Nachweise der hier relevanten Parasitoide sind nicht bekannt.

#### 4.3 Nordrhein-Westfalen

Fundmeldungen von *Tremex fuscicornis*:

Hier war *T. fuscicornis* zumindest bis zur Jahrtausendwende nicht bekannt (vgl. Blank et al. 2001). In der neueren Literatur finden sich keine Hinweise. In den letzten Jahren sind jedoch mindestens folgende, anhand von Fotos belegte, nicht in die Fachliteratur eingegangene Nachweise erfolgt:

- 25.08.2009, 1 Weibchen, Köln Porz-Langel, Eiablage auf Eberesche, Gabriele Miebach, <https://naturguetker.de/> (letzter Zugriff am 26.8.2022).
- 02.09.2017, 1 W, Bochum Wattenscheid Ottostraße, in einem Auto fotografiert, offenbar geschwächt, möglicherweise mit gekauften Weintrauben ins Fahrzeug gelangt oder von diesen angelockt, <https://www.inaturalist.org/observations/14572691> (letzter Zugriff am 26.8.2022).
- 02.09.2018, 1 Weibchen, Köln Chlodwigplatz, [www.inaturalist.org/observations/16126133](http://www.inaturalist.org/observations/16126133) (letzter Zugriff am 26.8.2022).
- 30.07.2019, 1 Weibchen, Essen Manderscheidstr., tot auf Asphalt, [www.inaturalist.org/observations/29848600](http://www.inaturalist.org/observations/29848600) (letzter Zugriff am 26.8.2022).
- 26.07.2021, 1 Weibchen, Lengerich (Kreis Steinfurt), tot/verletzt auf Asphalt in einem Wohngebiet, J. Drews; <https://observation.org/observation/221173317> (letzter Zugriff am 26.8.2022).

Somit sind aus Nordrhein-Westfalen fünf neuere Meldungen von *T. fuscicornis* bekannt geworden, die bislang in der Literatur unberücksichtigt blieben. Nachweise der hier relevanten Parasitoide sind nicht bekannt bzw. erwiesen sich als Fehlbestimmungen.

#### 4.4 Mecklenburg-Vorpommern

Für Mecklenburg-Vorpommern ist *T. fuscicornis* seit dem 19. Jahrhundert als Faunenelement bekannt und anhand von Belegtieren nachprüfbar (vgl. Jacobs 2016). Nach Liston (briefl. Mitt.) liegen zahlreiche Fundmeldungen



Abb. 4: *Tremex magus* Männchen von der Ostseeküste. Foto: B. L. Wöstmann.

aus dem Bundesland vor. Auf weitergehende Literatur-Recherchen und Befragungen zum Vorkommen der Art in diesem Bundesland wurde weitgehend verzichtet. Im Gegensatz zu den anderen hier betrachteten Bundesländern kommt in Mecklenburg-Vorpommern auch *Tremex magus* (Fabricius, 1787) vor, der ähnliche Lebensräume wie *T. fuscicornis* besiedeln kann und ebenfalls als Wirtsart von *Megarhyssa* spp. dient.

Überprüfte neue Fundmeldungen von *T. fuscicornis*:

- 14.09.2021, 1 Männchen, Ostsee Nienhagen Gespenssterwald (LK Rostock), Lucas Hartmann, <https://www.inaturalist.org/observations/94802289> (letzter Zugriff am 26.8.2022, s. Abb. 2).

Überprüfte neue Fundmeldungen von *Tremex magus*:

- 24.05.2018, 1 Männchen zusammen mit ca. 5 Männchen von *Megarhyssa perlata*, z. T. noch in den Schlupflöchern, auf altem Buchenstamm, Darss, direkt am Strand, Bernd Lütge Wöstmann, <https://naturfotografen-forum.de/search.php?q=Megarhyssa+perlata> (letzter Zugriff am 26.8.2022) und briefliche Mitteilung.

Der überraschende Nachweis von *T. magus* (Abb. 4) sollte für Hymenopterologen Anlass für gezieltere Nach-

suchen dieser seltenen und gefährdeten Art in Norddeutschland in den nächsten Jahren sein. Aus dem Ostseeraum war bislang nur ein historischer Fund bekannt: im Museum des Zoologischen Institutes der Universität Rostock finden sich Belege von einem Männchen und einem Weibchen aus der Rostocker Heide vom 20.6.1872 als erster Nachweis für das Bundesland (Jacobs 2016). Eine Verschleppung ist nicht auszuschließen.

Überprüfte Fundmeldungen von *Megarhyssa perlata*:

- 27.05.2007, Darß (LK Vorpommern-Rügen) gefunden von Marc Wolbers (Facebook-Gruppe ‚Mittel-europäische Wespen‘).
- 24.05.2018, ca. 5 Männchen, Darss, siehe oben unter *Tremex magus*.
- 14.07.2021, 1 Weibchen bei der Eiablage, Ostseebad Nienhagen Gespensterwald (LK Rostock), Jörg Sedl, <https://naturgucker.de/natur.dll/L6NvjXez1OPNj01gHG10xPWlsK/> (letzter Zugriff am 26.8.2022, s. Abb. 3).

Bemerkenswert ist, dass im Gespensterwald im Jahr 2021 sowohl *T. fuscicornis* als auch *M. perlata* dokumentiert werden konnten.

Überprüfte Fundmeldungen von *Megarhyssa vagatoria*:

- 16.06.2017, 1 Weibchen bei der Eiablage, Plaaz bei Güstrow, N Diekhof (LKr Rostock) von Volker Bösel, <https://naturgucker.de> (letzter Zugriff am 26.8.2022).

Wie oben erwähnt, weisen Funddaten von *Megarhyssa* spp. in Mecklenburg-Vorpommern nicht zwingend auf *T. fuscicornis* hin, da im Ostseeraum auch *Tremex magus*, der ebenfalls als Wirt in Frage kommt, vorkommt.

## 5. Diskussion und Ausblick

### 5.1 Faunistische Aspekte und Ausbreitungsdynamik

Nach Liston et al. (2011) müssen die Kenntnisse über die Symphytenfauna Deutschlands im Vergleich mit anderen, gut untersuchten Insektengruppen wie den Schmetterlingen als sehr lückenhaft angesehen werden. Das Beispiel von *T. fuscicornis* zeigt, dass selbst große und markante Arten davon nicht ausgenommen sind.

Es ist offensichtlich, dass die Art im hier betrachteten Gebiet häufiger ist als vermutet und offenbar sogar ein Dispersionsdruck besteht, der zu zahlreichen Funden außerhalb der Fortpflanzungshabitate führt. Dabei bildet Schleswig-Holstein nach wie vor das Schlusslicht,

obwohl für Dänemark eine Reihe Funde bekannt sind (siehe oben). Dass die zugehörigen Parasitoiden im hier betrachteten Raum (außer in Mecklenburg-Vorpommern) offensichtlich noch nicht (wieder?) etabliert sind, spricht dafür, dass *T. fuscicornis* erst in jüngerer Zeit verstärkt hier einwandert. Die vermehrten Fundmeldungen aus dem Jahr 2021 dürften ein Hinweis auf eine weitere überregionale Zunahme dieser Art und nachfolgenden Lückenschluss auch in den waldärmeren Regionen Nordwestdeutschlands sein.

In den Niederlanden und Belgien, wo *T. fuscicornis* ähnlich wie in Niedersachsen erst 1999 bzw. 2002 erstmals festgestellt wurde (Mol 2002, Witmond 1999), häufen sich unterdessen auch die Fundmeldungen ihrer Parasitoiden. Im Gegensatz zu *T. fuscicornis*, der auch in menschlichen Siedlungen zu finden ist, sind diese fast ausschließlich in natürlichen bzw. naturnahen Gebieten anzutreffen und scheinen höhere Lebensraumsprüche zu haben (Zwakhals 2014, Zwakhals & Smits 2012, Verheyde et al. 2020). Die vorliegende Auswertung bestätigt dieses.

Der Autor geht davon aus, dass nicht nur *T. fuscicornis*, sondern auch *Megarhyssa* spp. in Nordwestdeutschland noch deutlich stärker etabliert sind als hier aufgezeigt. Auch wenn hier überraschend viele Fundmeldungen gelistet werden konnten, dürfte es sich dabei nur um die Spitze des Eisberges handeln. Es kann vermutet werden, dass diese Arten in ihren natürlichen Habitaten trotz ihrer auffälligen Erscheinung meist unentdeckt bleiben. So geht C. Ritzau (briefl. Mitt.) sicherlich zurecht davon aus, dass sich *T. fuscicornis* (und somit auch *Megarhyssa* spp.) vermutlich überwiegend im Bereich der Baumkronen aufhält und deshalb generell nur selten beobachtet und gefangen wird. Dazu passt der Befund, dass kaum Meldungen von eierlegenden Weibchen von *T. fuscicornis* erfolgten. Eine gezielte Nachsuche in totholzreichen Laubholzbeständen – wie sie stellenweise in Belgien und den Niederlanden erfolgt – wäre auch für Norddeutschland zur Klärung der Bodenständigkeit von *Tremex* spp. und ihrer Parasitoiden wünschenswert. Dass Holzwespen-Larven wegen der langen Entwicklungsdauer verschleppt und mit Balken u.a. Hölzern verbaut werden können (Drees 1998, Verheyde et al. 2020), erschwert die Einschätzung darüber, inwieweit die Ausbreitung von *T. fuscicornis* nur auf natürlichem Wege erfolgt oder auch teilweise anthropogen gefördert wurde. Über hölzerne Transportverpackungen etc. ist sogar ein Transport über Kontinente hinweg möglich (Landi et al. 2011). Das würde jedoch nicht erklären, warum die Fundmeldungen in den letzten Jahren ge-



häuft auftreten. Dieses Phänomen könnte zumindest teilweise mit einem anderen, neuerlich wirkenden Faktor zusammenhängen: es ist naheliegend, dass *T. fuscicornis* als Profiteur des in vielen Gegenden auftretenden, dürrebedingten Laubbaumsterbens anzusehen ist, welches nicht nur in Buchenbeständen auffällt. Das erleichtert sicher zum einen erheblich eine natürliche Ausbreitung. Da solche betroffenen Bestände aber bevorzugt zur Brennholznutzung verwendet werden, erhöht sich zugleich die Wahrscheinlichkeit, dass holzbesiedelnde Arten wie *T. fuscicornis* mit Brennholz in Siedlungen eingeschleppt werden.

### 5.2 Datenrecherche auf Social Media

Da die Befragung von Experten nach unveröffentlichten Funddaten durchweg erfolglos war und die Literaturauswertung nur eine neuere sowie eine historische Fundmeldung für den hier betrachteten Raum zu Tage förderte (Mecklenburg-Vorpommern hier ausgenommen), kam der Suche nach auf sozialen Medien geteilten Fundmeldungen eine umso größere Bedeutung zu. Diese Recherche ergab für Nordwestdeutschland – und hier insbesondere Nordrhein-Westfalen – überraschend viele Nachweise. Auf diese Weise lässt sich jedoch nur ein relativ kurzer Zeitraum von ca. zehn bis maximal 20 Jahren ‚erforschen‘, da diese Plattformen meist noch recht jung sind und das ‚Posten‘ von Insektenfotos erst mit dem Siegeszug der Digitalfotografie einsetzte.

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zeigen jedoch zugleich, dass die Suche in sozialen Medien kein Ersatz für Feldforschung von Spezialisten sein kann. Im Internet ‚gepostet‘ wurden überwiegend Zufallsfunde dispersierender (oder verschleppter? – siehe oben) Weibchen von *T. fuscicornis*, die nichts über ihren Ursprung oder ihre Fortpflanzungshabitate verraten. Die Daten können regelrecht zu Fehlschlüssen verleiten, nämlich dass *T. fuscicornis* überwiegend in urbanen Zonen vorkommt und Männchen entweder weniger flugfreudig oder deutlich seltener als Weibchen sind. Tatsächlich dürfte es so sein, dass die Art auf ihren Dispersionsflügen ebendort am meisten wahrgenommen wird, wo die meisten Menschen leben und zudem gehäufte Kollisionen mit Fahrzeugen die Tiere erst sichtbar machen. Die meisten gemeldeten Tiere wurden erst dadurch, dass sie Verkehrsoffer wurden, überhaupt entdeckt und bestimmt. Die Auffindwahrscheinlichkeit flugunfähiger oder toter, länger liegender Tiere ist deutlich erhöht gegenüber einmal vorbeifliegenden Tieren. Analog dazu wurden

ausgerechnet in Mecklenburg-Vorpommern, wo *T. fuscicornis* am häufigsten sein dürfte, kaum Funde auf den sozialen Medien ‚gepostet‘, was der dünnen Besiedlung geschuldet sein dürfte.

### Danksagung

Ich danke für überlassene Fotografien Herrn Lucas Hartmann (Rheinstetten), Jörg Sedl (Rostock), Herrn Uwe van Hoorn (Essen) sowie Herrn Bernd Lütge Wöstmann (Drensteinfurt). Darüber hinaus bin ich folgenden Personen zu Dank verpflichtet für Mitteilungen von Sammlungsdaten, weiterführende Literaturhinweise, Nachbestimmungen, Hinweise zum Manuskript, auch für Auskünfte, dass keine Daten vorhanden sind: Frau Katja Eckert (Bleckede), Frau Renate Freundt (Wesel) sowie Herrn Lennart Bendixen (Mohrkirch), Herrn Frank Dickert (Speyer), Dr. Michael Drees (Hagen), Hans Dudler (Augustdorf), Markus Fuhrmann (Kreuztal), Herrn Prof. Dr. Volker Haeseler (Oldenburg), Herrn Karsten Hannig (Waltrop), Herrn Hans-Joachim Jacobs (Ranzin), Herrn Jens Kleinekühle (Oldenburg), Herrn Martin Laczny (Eggstedt), Herrn Andrew D. Liston (Senckenberg Deutsches Entomologisches Institut, Müncheberg), Herrn Dr. Volker Lohrmann (Überseemuseum Bremen), Herrn Gerd Reder (Flörsheim-Dalsheim), Herrn Dr. Matthias Riedel (Fallingbostal), Herrn Helmut Riemann (Bremen), Herrn Dr. Carsten Ritzau (Coburg), Herrn Dr. Uwe Sörensen (Süderlügum), Herrn Dr. Peter Sprick (Hannover), Herrn Rolf Witt (Edewecht) und Herrn Kees Zwakhals (Arkel/NL). Nicht zuletzt danke ich allen Melderinnen und Meldern von Beobachtungen auf den Internetplattformen.

### Autor

#### Holger Sonnenburg

Holger Sonnenburg ist Diplom-Biologe. Seit Jahrzehnten ist er immer wieder im Bereich der faunistischen Erforschung Nordrhein-Westfalens und Niedersachsens tätig, wobei sein Schwerpunkt auf der Ameisenfauna liegt. Nach dem Studium an der Universität Osnabrück wechselten Phasen der Freiberuflichkeit mit Anstellungen an der (damaligen) Fachhochschule Höxter und Lippe, der Biologischen Station Lippe und verschiedenen ökologischen Planungsbüros. Aktuell arbeitet er freiberuflich als Gutachter und Kartierer.

## Literatur

- Blank SM, Deters S, Drees M, Jänicke M, Jansen E, Kraus M, Liston A D, Ritzau C, Taeger A (2001) Symphyta, in: Dathe H, Taeger A, Blank SM (Hrsg.): Verzeichnis der Hautflügler Deutschlands, Entomofauna Germanica, Band 4. Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft 7:8-28.
- Borowski J, Kazaniecka A (2020) New localities of *Tremex magus* (Fabricius, 1787) (Hymenoptera, Symphyta: Siricidae) and *Xeris pallicoxae* Goulet, 2015 in Poland. World News of Natural Sciences 29:179-184.
- CABI (2022): Invasive Species Compendium: *Tremex fuscicornis* (*Tremex* wasp). <https://www.cabi.org/isc/datasheet/54516#425639B6-FF4B-490B-8FC8-4C967FC82FC2> (Zugriff am: 30.1.2022)
- Drees M (1998) Nachweise von Holzwespen aus dem Raum Hagen (Hymenoptera: Siricoidea). Natur und Heimat 58:95-96.
- GBIF (2022) Global Biodiversity Information Facility - Taxon list of Hymenoptera from Germany compiled in the context of the GBOL project: *Tremex fuscicornis* (Fabricius, 1787). <https://www.gbif.org/species/4492220> (Zugriff am: 30.1.2022)
- Hedgren O (2010) Some notes on the ecology of the *Tremex* wasp *T. fuscicornis* (Hymenoptera: Siricidae). (Korthornad vedstekel *Tremex fuscicornis* (Hymenoptera: Siricidae) - en interessant vedinsekt på løvtråd). Entomologisk Tidsskrift 131:1-4
- Hoop M (1983) Die Nahrungspflanzen der Pflanzenwespen (Symphyta, Hymenoptera) Schleswig-Holsteins. Faunistisch-Ökologische Mitteilungen, Suppl. 4:1-52.
- Horstmann K (1998) Die europäischen Arten von *Megarhyssa* Ashmead, 1900 (Hymenoptera Ichneumonidae). Entomofauna - Zeitschrift für Entomologie 19:337-352.
- Jacobs H-J (2016) Weitere Blattwespen (Hymenoptera: Symphyta) des Zoologischen Institutes der Universität Rostock, insbesondere aus den Sammlungen Jahn und Haupt. Archiv Natur- und Landeskunde Mecklenburg-Vorpommern 54:3-11.
- Kiilerich JMB, Vilhelmsen L (2020) Stem-boring sawflies and Woodwasps in Denmark (Hymenoptera: Cephidae, Siricidae, Xiphydriidae) - Halmhvepse og træhvepse i Danmark (Hymenoptera: Cephidae, Siricidae, Xiphydriidae). Entomologiske Meddelelser 88:59-104.
- Landi L, Braccini C, Alsina AR (2011) Primer registro de *Tremex fuscicornis* (Hymenoptera: Siricidae) para la Argentina en una plantación de álamos en Buenos Aires. Revista de la Sociedad Entomológica Argentina 70:383-387.
- Liston AD, Jansen E, Blank SM, Kraus M, Taeger A (2011) Rote Liste und Gesamtartenliste der Pflanzenwespen (Hymenoptera: Symphyta) Deutschlands. In: Binot- Hafke M, Balzer S, Becker N, Gruttke H, Haupt H, Hofbauer N, Ludwig G, Matzke-Hajek M, Strauch M (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1). Münster (Landwirtschaftsverlag). Naturschutz und Biologische Vielfalt 70:491-556.
- Matthes W, Schmidt K (1990) Zwei für die Fauna der Bundesrepublik Deutschland neue „Riesenschlupfwespen“ (*Megarhyssa gigas* und *M. perlata*, Hymenoptera, Ichneumonidae). carolinae 48:139-144.
- Mol A (2002) Overzicht van de families en genera van de Nederlandse. II. Bzzz/HymenoVaria 16:45-60.
- Pažoutová S, Šrůtka P (2007) Symbiotic relationship between *Cerrena unicolor* and the horntail *Tremex fuscicornis* recorded in the Czech Republic. Czech Mycology 59:83-90.
- Reder G (2010) Siricidae (Holzwespen), Xiphydriidae (Schwertwespen) und Orussidae in Rheinland-Pfalz mit Streufunden aus Südhessen (Hymenoptera: Symphyta). Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz 11:1333-1375.
- Schiff NM, Goulet H, Smith DR, Boudreault C, Wilson AD, Scheffler BE (2012) Siricidae (Hymenoptera: Symphyta: Siricoidea) of the Western Hemisphere. Canadian Journal of Arthropod Identification, Guelph 21:1-305.
- Smith DR (1978) Pars 14, Suborder Symphyta. In: Hymenopterorum Catalogus, [ed. by van der Vecht J, Shenefelt RD]. The Hague, Netherlands: Dr W Junk, BV
- Suttrop A (2006) Beobachtungen zum Verhalten von *Tremex fuscicornis* (Fabricius, 1787) (Hymenoptera, Siricidae) gleichzeitig Erstmeldung für Niedersachsen. Entomologische Nachrichten und Berichte 50:244-245.
- Taeger A, Altenhofer E, Blank S M, Jansen E, Kraus M, Pschorn-Walcher H, Ritzau C (1998) Kommentare zur Biologie, Verbreitung und Gefährdung der Pflanzenwespen Deutschland (Hymenoptera, Symphyta) Kommentierte Bestandsaufnahme. In: Taeger A, Blank SM (Hrsg.): Pflanzenwespen Deutschlands (Hymenoptera, Symphyta). Kommentierte Bestandsaufnahme. Kelttern (Goecke & Evers): 49-135.
- Verheyde F, De Ketelaere A, de Witte J, Smets W (2020) Parasitaire wespen als biodiversiteitsindicatoren [Hymenoptera: Siricidae, Ichneumonidae, Ibalidae]. NATUUR FOCUS - Tijdschrift over natuurstudie en -beheer 19:172-179.
- Wagner ACW (1940) Die Pflanzenwespen (Symphyta) des westlichen Norddeutschland. Verhandlungen des Vereins für Naturwissenschaftliche Heimatforschung zu Hamburg e. V., Hamburg 28:32-79.
- Witmond L (1999) *Tremex fuscicornis* a new species for the fauna of the Netherlands (Hymenoptera: Siricidae). Entomologische Berichten 59:138-140.
- Wüstnei W (1885) Beiträge zur Insektenfauna Schleswig-Holsteins. Schriften des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein 6:25-45.
- Wüstnei W (1898) Beiträge zur Insektenfauna Schleswig-Holstein Schriften des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein 8:25-42.
- Zwakhals CJ (2014) Drie *Megarhyssa*-soorten aanwezig in Nederland. Entomologische Berichten 74:124-125.
- Zwakhals CJ, Smits JAH (2012) Spectaculair grote *Megarhyssa*-sluipwespen in Nederland (Hymenoptera: Ichneumonidae: Rhyssinae). Entomologische Berichten 72:250-253.

## Open Access

- >> Der Artikel ist unter der Creative-Commons-Lizenz Namensnennung 4.0 International veröffentlicht. Den Vertragstext finden Sie unter: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>. Bitte beachten Sie, dass einzelne, entsprechend gekennzeichnete Teile des Artikels von der genannten Lizenz ausgenommen sein bzw. anderen urheberrechtlichen Bedingungen unterliegen können.

## ***Campodorus paradiesensis* sp. nov. (Hymenoptera: Ichneumonidae: Ctenopelmatinae), a new species with a remarkable colour pattern from Northern Germany**

*Campodorus paradiesensis* sp. nov. (Hymenoptera: Ichneumonidae: Ctenopelmatinae), eine neue Art mit außergewöhnlicher Färbung aus Norddeutschland

Lennart Bendixen

Mohrkirch, [lennartbendixen@gmx.de](mailto:lennartbendixen@gmx.de)

### **Schlüsselwörter:**

Ctenopelmatinae, Mesoleiini, *Campodorus*, neue Art, *Acer campestre*, *Pristiphora depressa*-Gruppe, Knospenschuppenmimese

### **Keywords:**

Ctenopelmatinae, Mesoleiini, *Campodorus*, new species, *Acer campestre*, *Pristiphora depressa* group, bud scale mimesis

### **Zusammenfassung**

*Campodorus paradiesensis* sp. nov., eine neue Ctenopelmatine (Hymenoptera: Ichneumonidae) aus Schleswig-Holstein mit einer innerhalb ihrer Gattung einzigartigen Färbung, wird beschrieben und Einzelheiten zu ihrer Biologie werden dargestellt.

### **Abstract**

*Campodorus paradiesensis* sp. nov., a new ctenopelmatine species (Hymenoptera: Ichneumonidae) with a unique colour pattern within its genus, is described from Schleswig-Holstein, Germany, and information on its biology is given.

## **1. Introduction**

*Campodorus* Förster, 1869 (Hymenoptera Linnaeus, 1758: Ichneumonidae Latreille, 1802: Ctenopelmatinae Förster, 1869: Mesoleiini Thomson, 1883), with 143 described species worldwide (Yu et al. 2016; Sun et al. 2020), is the largest genus within the Ctenopelmatinae (Kasparyan 2003). There are 99 species occurring in the Western Palaearctic (Sun et al. 2020), 45 of which are known from Germany (Riedel et al. 2021). A selection of 75 Palaearctic species, almost all with black metasoma, were included in a partial revision by Kasparyan. These include species with pectinate claws (Kasparyan 2003), species with yellow face or red mesothorax (Kasparyan 2005) and species with long-haired ovipositor sheath, entirely rufous hind tibia or white-banded tibiae (Kasparyan 2006). All *Campodorus* species with reliable host

data are koinobiont endoparasitoids of tenthredinid sawflies mostly in the subfamily Nematinae (Hymenoptera: Tenthredinidae: Nematinae) (e. g. Zinnert 1969, Thirion et al. 1993, Shaw & Kasparyan 2003, Kasparyan & Kopelke 2009, Zwakhals et al. 2021) with some known exceptions of parasitoids of Blennocampinae and Selandriinae (e. g. Hinz 1961, Weiffenbach 1988, Horstmann 2008, Zwakhals & Blommers 2021). However, for the great majority of species no reliable host data exists.

From the 16<sup>th</sup> to the 25<sup>th</sup> of May 2020, two females and two males of a conspicuously bright coloured ctenopelmatine were observed on *Acer campestre* (Field Maple) in the author's garden in Mohrkirch, Schleswig-Holstein, Germany. The trees are located on top of a 3 m high earth bank. The wasps were found only on the wind-



Fig. 1: *Campodorus paradiesensis* (females and males) in 2020.



Fig. 2: Habitat: East side of two *Acer campestre* trees on top of an earth bank in Mohrkirch, Schleswig-Holstein, Northern Germany.

protected east side (Fig. 2), which is shaded in late afternoon. They were keyed to *Campodorus* with Townes (1969) and appeared to be an undescribed species. In 2021, another female was photographed and then collected on the 23<sup>rd</sup> of May at the same site and a further female was photographed on the 1<sup>st</sup> and 3<sup>rd</sup> of June.

## 2. Materials and Methods

### Abbreviations

LIB = Leibniz Institute for the Analysis of Biodiversity Change, Hamburg

Lund = Lund University, Lund

NHMR = Natural History Museum, Rotterdam

### Examined material and literature

One female specimen was examined, supplemented by field photographs of three more female and two male specimens. Original descriptions of all 143 valid *Campodorus* species worldwide were studied (Ashmead 1890, Ashmead 1902, Davis 1897, Fourcroy 1785, Gravenhorst 1829, Habermehl 1923, Heinrich 1950, Heinrich 1952, Hinz 1969, Holmgren 1856, Holmgren 1857, Holmgren 1876, Holmgren 1880, Jurine 1807, Jussila 1965, Jussila 1996, Jussila 2006, Kasparyan 1998, Kasparyan 2003, Kasparyan 2005, Kasparyan 2006, Parfitt 1882, Ratzeburg 1852, Roman 1909, Schmiedeknecht 1924, Schmiedeknecht 1925, Stephens 1835, Sun et al. 2020, Teunissen 1945, Teunissen 1953, Thomson 1883, Thomson 1894, Uchida 1935, Uchida 1942, Woldstedt 1874, Woldstedt 1877). Photographs of the C. G. Thomson collection (Lund) and of the type specimen of *Campodorus rubens* (Teunissen, 1953) (NHMR) were consulted. Additionally, specimens of several *Campodorus* species deposited in LIB, Hamburg were studied. The type specimen is deposited in LIB, Hamburg (catalogue Nr. ZMH 824700).

Morphological terminology largely follows Broad et al. (2018).

### Molecular analysis

Genomic DNA extraction was made from the right mid-leg. PCR amplification and sequencing were done by Timo Wehrt at LIB, Hamburg, using the LCO1490 and HCO2198 primers (Folmer et al. 1994) to amplify the barcode region of the mitochondrial cytochrome oxidase subunit I (COI) using a standard DNA barcoding protocol. Sequence id and sample id referring to the BOLD database are presented in the results section.

### Photographs

Field photographs were taken by the author with a Panasonic Lumix FZ1000 combined with a Raynox M-250 achromat and a Yongnuo YN14EX electronic flash. In order not to affect their natural behaviour, the wasps (except the type specimen) were not caught at any time for the photographs. The type specimen was examined using a WILD M5A stereomicroscope. Photographs of the type specimen were taken by Thure Dalsgaard at LIB, Hamburg, using a Canon EOS 5DS R with an MP-E 65mm objective and a Canon EOS 7D Mark II with a custom-made objective with Mitutoyo Plan Apo lenses, respectively, and stacked with Zerene Stacker.

## 3. Results

Holotype: Female. Germany, Schleswig-Holstein, Mohrkirch, hand-caught with a polystyrene tube from *Acer campestre* foliage, 23 V 2021 (Fig. 3).

### Diagnosis

All coxae yellow and metasomal tergites 2-8 orange; head and mesosoma usually predominantly yellow.

### Differential diagnosis

No other female *Campodorus* species with a reddish metasoma is known to have a predominantly yellow head, a predominantly yellow mesosoma or a predominantly yellow hind coxa. Thus, within the genus, the described species is easily recognised by its bright colouration. Field photographs of one very dark specimen with more extensive black on head and mesosoma show the hind coxa still predominantly yellow with only the very base darkened. Other *Campodorus* females with hind coxa predominantly yellow belong to *C. albilineatus* Sheng, Sun & Li, 2020 (hind coxa yellow dorsally, reddish ventrally; tergites black) and *C. flavomaculatus* Kasparyan, 2005 (hind coxa mainly yellow, remainder black; tergites black).

Etymology: *Campodorus paradiesensis* after the type locality, Paradies, Mohrkirch

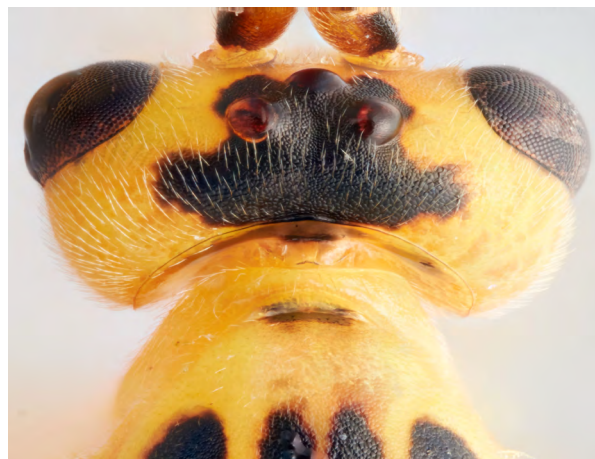
### Description of the female

Measurements: Body length 6.4 mm, fore wing length 5.3 mm, ovipositor sheath 0.4 mm.

Head: Face matt, finely granulate; upper margin with median small tubercle. Clypeus 2.8 as wide as high, shiny, swollen apicomediaally, apical margin blunt me-



Fig. 3: Holotype (photos: 3a-d LIB, Thure Dalsgaard; 3e Gavin Broad).



dially, lateral margins projecting as thin lobes; silvery setae longer than minimum height of mandible. Mandible finely and densely punctate centrally, smooth apically; upper mandibular tooth slightly wider and longer than lower tooth. Frons punctate. Antennal flagellum 33- to 36-segmented; first flagellomere 1.6 x longer than second flagellomere. Vertex and temple finely granulate. Occipital carina complete, slightly raised centrally, lower end reaching hypostomal carina distinctly behind mandibular base.

Mesosoma: Pronotum shagreened. Mesoscutum and scutellum shallowly punctate, finely granulate in between; notauli very shallowly impressed, not reaching middle of mesoscutum. Mesopleuron matt with shallow punctures, with silvery setae mostly restricted to the lo-

wer part; speculum shiny, almost smooth; upper end of epicnemial carina fading out before reaching subtegular ridge. Tarsal claws simple. Wings hyaline. Fore wing vein 3rs-m absent; vein 1cu-a postfurcal to M&RS, distal by 0.2; postnervulus intercepted at middle. Hind wing nervellus inclivious, intercepted below middle. Propodeum with median longitudinal and posterior transverse carinae complete; propodeal spiracle circular.

Metasoma: tergites finely shagreened. Dorsal median carinae of tergite 1 poorly defined, reaching beyond spiracle.

Colouration: yellow, except the following body parts: Orange are: flagellum basally (not always), femora, tibiae, tarsomeres 1-4 of fore and mid tarsus, metasomal tergites 2-8 except laterotergites.



Fig. 4: Variation in female colouration.

Dark brown to black are: thin to broad dorsolateral mark on scapus and pedicellus, flagellum except basally (not always), apices of mandibular teeth, mark covering stemmaticum and reaching occipital carina and temple, central and lateral marks on occiput (melanisation of head can be extended to entire frons, vertex, temple and gena); mesoscutal front margin centrally (can be absent), two parallel oval marks in anterior half of mesoscutum bordered by a stylised W-mark that reaches mesoscutal hind margin (W-mark can be separated into two longitudinal lateral marks and a posterior triangular mark; melanisation can be extended to almost entire mesoscutum except lateral margins and central patch), central mark on upper margin of mesopleuron (can be absent or extended to a large C-mark), most part of front margin of metapleuron, axillary troughs of mesonotum and metanotum, groove between metanotum and area basalis, apical part of area petiolaris (melanisation can be extended to entire propodeum), tarsal claws, tarsomere 5 of fore and mid tarsus, complete hind tarsus; metasomal tergite 1 anteriorly and medially (central melanisation can be absent or confluent with basal patch), ovipositor sheath.

The DNA barcode sequence of the type specimen is available at the BOLD systems database: sample & sequence id. CPACLB20210523

Male: Because no male specimen has been caught, it is not formally described here. Photos of living males (Fig. 1b, 1d, 8-9) show the same colour pattern as found in females with only the scapus and pedicellus remarkably differing in being almost entirely yellow. Apart from the reproductive organs, males can further be distinguished from females by a slenderer metasoma, as is usually the case with ichneumonids. Despite the lack of a male specimen, the sexes were associated by their behaviour, spatial-temporal cooccurrence and colouration.

## 4. Discussion

### Barcoding and determination

Because the colouration is unusual for the genus, the specimen was barcoded to prove its relationship. The result shows a high genetic similarity to other *Campodorus* species, namely *C. commotus* (Holmgren, 1876) and *C. haematodes* (Gravenhorst, 1829) (each 97,5 % similar).

Although colouration is often variable and thus often not useful in distinguishing ctenopelmatine species, certain colour characters of the described species are unique within the genus, which makes colour-based identification feasible.



Fig. 5: Field photographs of female 1.



Fig. 6: Field photographs of female 2.

### Variability

Field photographs of three more females (Fig. 1a, 1c, 4-7) show a wide range of variation in melanisation of the head and mesosoma (Table 1). While in ♀2 the amount of black is even smaller than in the type specimen, ♀4 shows a strong melanisation, with the head, mesoscutum and mesopleuron largely and the propodeum almost

completely black. However, the colour of the prothorax, scutellum, postscutellum and all coxae remains yellow and is thus considered a stable character.

In males (Fig. 1b, 1d, 8-9), the observed variability is less marked but only two were seen and none in the cold spring of 2021.





Fig. 7: Field photographs of female 4.



Fig. 8: Variation in male colouration.

**Biology**

*Adult feeding*

♀1, ♀2, ♀4 and ♂1 were seen feeding on the flowers of *Acer campestre* (Fig. 10). This nectar source is used by a wide range of ichneumonid species in May and early June (pers. obs.). During the time the author spent at the site, 27 ichneumonid species representing 14 subfamilies were observed feeding on *A. campestre* flowers. There were no other nectar sources nearby at the time so it was not possible to investigate feeding preferences of the described species. No aphid colonies were present on the *A. campestre* at that time, *Aegopodium podagraria* only started to bloom as the flight time was ending and no plants with extrafloral nectaries were around. It is unclear if the females host-feed, but at least destructive host feeding seems rather unlikely because host larvae are rather rare in general.



Fig. 9: Field photographs of male 1 and male 2.



Fig. 10: Field maple flowers are used as nectar source by both sexes, 3<sup>rd</sup> of June 2021 (a) and 18<sup>th</sup> of May 2020 (b, c).

### Temporal activity

In 2020, the first female and male were discovered on the same day, on the 16<sup>th</sup> of May. Because ichneumonid males hatch earlier than females, it is assumed that the flight period would have begun in early May or even earlier. The last female was seen on the 20<sup>th</sup> of May, the last male on the 25<sup>th</sup> of May.

In 2021, due to the very cold early spring, several common ichneumonid species appeared about two to three weeks later than in 2020. The two adjacent *Acer campestre* were monitored almost daily for up to several hours from late April onwards. The first individual was finally observed on the 23<sup>rd</sup> of May, but, because only two females were found in 2021, this says little about the actual flight period.

In 2020, females were mostly active before midday, while male activity frequently started at about midday. The females were not seen on the leaves during the afternoon but reappeared in the evening. On the 18<sup>th</sup> of May 2020, both sexes were still active at 8:40 p.m., at 13° C. ♂2 was found at 9:07 a.m. between *Acer campestre* leaves and was still there at 9:49 a.m. Presumably he was heating up before starting daytime activities.

On the 17<sup>th</sup> of May 2020, at about 6 p.m., ♀1 entered a place of concealment between *Acer campestre* leaves, presumably to stay there for the night.

♀1 survived a heavy shower on the underside of an *Acer campestre* twig, which was itself sheltered by leaves (Fig. 11).

Tab. 1: Variable characters visible in field photographs

Character	Female 2 (light)	Female 3 (medium, type specimen)	Female 1 (medium dark)	Female 4 (dark)	Male 1 (light)	Male 2 (medium dark)
flagellar segments	36/36	35/35	33/33	35/35	36/36	34/34
dark stripe on scapus	thin	medium	broad	very broad	very thin	very thin
frons	yellow	yellow	black: 2 longitudinal stripes	black	yellow	yellow
temple	yellow	yellow	mostly yellow	black	yellow	yellow
mesoscutum: longitudinal stripes on anterior half	separated, very small	separated	confluent	confluent, also with lateral stripes	separated	confluent
mesoscutum: lateral stripes and median posterior mark	separated, posterior mark triangular	confluent	confluent	confluent, extended	separated, posterior mark triangular	confluent
mesopleuron	yellow	yellow	yellow	yellow with large black C-mark	yellow	yellow
propodeum	yellow	yellow	yellow	black	yellow	yellow
tergite 1: black colouration in dorsal view	only anterior patch	anterior and central patch separated	anterior and central patch confluent, extended	anterior and central patch confluent, extended	anterior and central patch separated	anterior and central patch separated

### Inter- and intrasexual interactions

On the 18<sup>th</sup> of May 2020, ♀2 was observed approaching ♀1 and then moving towards her, although apparently unable to see her. Finally, she held her wings up and walked straight to her (Fig. 12), to finally jump on her and fly off. This happened very fast, so more detailed observations were not possible. It is assumed that chemical communication was responsible for the observed behaviour.

When apparently searching for mates, males were noticed to land on *A. campestre* leaves and take off after one to a few seconds, depending on temperature. At a relatively high temperature, about 18° C, they hardly landed at all. When a male arrived at a place where a female had stayed recently, the region was searched more intensively. On the 18<sup>th</sup> of May 2020, ♀1 and ♂2 were

found in the morning, only 10 cm away from each other, on *Urtica dioica* leaves amongst the lowest *A. campestre* leaves, where they are thought to have spent the night. ♀1 spent almost the whole day on these *Urtica dioica* plants. A few *A. campestre* leaves which she had visited for a short time were intensively searched by the male, and even the surrounding *Urtica* leaves were investigated. Again, although the male was only 10 cm away from the female for some time, he seemed unable to detect her. Perhaps the female had already been fertilised and thus her olfactory attraction was rather low, suggesting that chemicals also play a role in mate finding. Additionally, ♂1 was observed flying directly onto the fallen bud scales (Fig. 13 c-d), which were frequently lying on the leaves in May. These somewhat resem-



Fig. 11: Female hiding from heavy rain, 18<sup>th</sup> of May 2020.

ble the wasps in shape, size and colour. It is unclear whether he was mistaking the bud scale for a potential competitor or a female, but it suggests that vision plays a role in intraspecific interaction. Additionally, also ♀1 was seen sitting on a bud scale in one case (Fig. 13 a-b).

#### Mimesis theory

Males and females were observed sitting for hours on the *A. campestre* leaves during the morning, completely exposed, but not reacting to any close movements of the author's hand. One female showed this behaviour also in the afternoon. The rough resemblance of the bud scales' colour (Fig. 13, 14) suggests mimesis, which is a plausible explanation for the unusual colouration of the species.

#### Interspecific interactions

Apart from host searching, only a few interspecific interactions were observed.

♂1 was seen flying into the web of *Metellina mendei* (Araneae: Tetragnathidae) but was able to free himself in time.

♂2 (once) and ♀1 (twice) were seen fleeing from a *Myrmica* (Hymenoptera: Formicidae) worker that was foraging on the same leaf, after being contacted.

♀1 was seen fleeing from *Anthocoris nemorum* (Hemiptera: Anthocoridae) (after being contacted) but not reacting significantly to either a hybotid or a micropezid fly that were both foraging on the same leaf (but not making contact).

#### Host searching behaviour

On the 20<sup>th</sup> of May 2020, before midday, the host searching behaviour of one female was monitored: A group of about 20 leaves was intensively searched for several minutes, before switching to another group. It seemed that the female was not able to remember which group she had investigated, because she frequently returned to groups that had already been searched. Hence, the same leaves were frequently searched several times. Other regions of the branches, on the other hand, were completely ignored, including some containing host larvae. It seemed that the larvae had to be detected by direct contact, because they were not found when the female was searching on a neighbouring twig. In the evening, searching was less thorough – the female was flying from twig to twig quickly and searching on foot for only a short time.

In 2021, the searching behaviour of another female was monitored: On the 1<sup>st</sup> of June, from 4.33 to 6.21 p.m.



Fig. 12: Female 2 right before attacking female 1, 18<sup>th</sup> of May 2020.

(21° C, dull), a female was flying from leaf to leaf, running around for a few seconds and then taking off again. In that manner, she searched a large part of the tree. After investigating several neighbouring leaves, she sometimes flew a larger sweep, presumably in order to avoid searching the same leaves repeatedly. She flew very fast and thus was not easy to track. Rests for grooming lasted only a few seconds.

On several occasions, a searching female was seen to leave the *A. campestre* area southwards or northwards, following a hedgerow, or eastwards, down the earth bank. They continued to land on leaves but almost always came back to the *A. campestre* after a short time, whichever direction they had flown off. The neighbouring plants in the hedgerow were *Carpinus betulae* and *Quercus robur* southwards and *Corylus avellana* northwards. The herbs to the east were mainly *Urtica dioica* and *Aegopodium podagraria*. The females were apparently not interested in the other nearby plants.

#### Oviposition and host

On the 19<sup>th</sup> of May 2020, oviposition of ♀1 was observed. Having detected a host, a solitary free-living early instar sawfly larva, the female immediately attacked it from above, with her metasoma downcurved in

typical ctenopelmatine manner. This took only a few seconds, then the female withdrew, rested for another few seconds on an adjacent leaf and flew off. The attacked larva was examined by torchlight in situ and an egg was visible inside, reaching from the apical part of the third thoracal segment to the end of the second abdominal segment (Fig. 16 a). There was a drop of leaked haemolymph dorsally on the second thoracal segment (Fig. 16 b), showing the oviposition site.

On the 3<sup>rd</sup> of June 2021, another attack was observed, by ♀4. After having found a host larva, the female contacted it with her ovipositor for only a very short time (Fig. 15) and then left the scene. As in 2020, the attacked larva was examined by torchlight in situ and, again, an egg was visible inside, reaching from the base of the fifth abdominal segment to the second quarter of the sixth abdominal segment (Fig. 16 d). There was a drop of haemolymph lateroventrally on the fifth abdominal segment (Fig. 16 c).

The host larvae belong to the *Pristiphora depressa* group (Hymenoptera: Tenthredinidae: Nematinae) which is restricted to *Acer* (Liston & Prous 2020). Two species are known or believed to feed on *A. campestre*: *P. depressa* (Hartig, 1840), which was seen ovipositing into a leaf of the very same tree on the 28<sup>th</sup> of May 2021



Fig. 13: Female (c, d) and male (a, b) on fallen bud scales, 18<sup>th</sup>–19<sup>th</sup> of May 2020.



Fig. 14: Female resembling the fallen bud scales, 18<sup>th</sup>–19<sup>th</sup> of May 2020.

(Fig. 17), and *P. subbifida* (Thomson, 1871). Both species are thought to be univoltine and probably reproduce parthenogenetically because males are unknown (Prous et al. 2017). Whether the present *Campodorus* species attacks both species has yet to be proven through rearing or barcoding parasitised larvae. Neither species is reported as a host to any ichneumonoid or chalcidoid wasp so far (Yu et al. 2016).

#### Potential Distribution

It is unlikely that the present species is restricted to the north of Central Europe and it is probably fairly widespread, possibly as widespread as its host(s).

*Pristiphora depressa* has a Western Palearctic distribution. It is widespread across Europe but currently known only from seven countries (Taeger et al. 2018) due to its confusion with *P. subbifida* in the past (Liston et al.



Fig. 15: Female ovipositing into early instar larva of *Pristiphora depressa* group, 3<sup>rd</sup> of June 2021.



Host larva 1



Host larva 2



Fig. 16: Larvae of *Pristiphora depressa* group with leaked haemolymph (a, c) and eggs visible inside (b, d), 19<sup>th</sup> of May 2020 (a, b) and 3<sup>rd</sup> of June 2021 (c, d).

2019). It is thought to feed on *A. campestre* (Liston et al. 2019), although this has not yet been proven, nor is it known if it uses any other *Acer* species. *Pristiphora subbifida* is known to be even more widespread, covering most of Europe and occurring also in the northeastern part of Asian Russia (Popov 2011). It is reported to be adventive in the USA and Canada (Smith 2016; Smith et al. 2018), thus being practically Holarc-

tic. In Europe, *P. subbifida* was thought to feed monophagously on *A. campestre* (Liston & Späth 2008) until Stankevičienė and Šabūnaitė (2016) reported the larvae feeding on *A. mono*, *A. negundo* and surprisingly also on *A. pseudoplatanus*, *A. pseudoplatanus* ‘Afropurpureum’ and *A. platanoides* ‘Globosum’ in the Kaunas Botanical Garden of Vytautas Magnus University, Lithuania.



Fig. 17: *Pristiphora depressa* (Hartig, 1840) (Tenthediniidae) ovipositing into *Acer campestre* leaf, 28<sup>th</sup> of May 2021

## 5. Conclusions and prospects

The reason for the late description of this conspicuous *Campodorus* species is believed to lie in its presumed temporal and ecological restriction. Presumably, and despite the plant's attractiveness to ichneumonids, there have simply been no ichneumonidologists collecting extensively on or around *A. campestre* in May. This suggests that there may be more highly specialised tree-dwelling ctenopelmatine species awaiting discovery in Europe.

## Acknowledgements

I want to thank Timo Wehrt and Martin Husemann (both LIB) for barcoding and Thure Dalsgaard (LIB) for photographing and, during that process, mounting the type specimen. Bram Langeveld (NHMR) is thanked for providing photographs of the type specimen of *C. rubens*. My thanks are also due to Reijo Jussila for additional information on *C. elini* and *C. polaris* and to Andrew Liston for additional information on *Pristiphora depressa* and *P. subbifida*. Malcolm Storey is thanked for proofreading the manuscript. Gavin Broad and Dmitry Kasparyan are thanked for reviewing the manuscript and for valuable comments and discussion. I also want to thank Martin Schwarz, Gergely Várkonyi, Fons Verheyde and Lara Wunsch for providing some

hard-to-get descriptions. Finally, special thanks go to my wife Uta for her support, especially while I was spending day after day in the Field maples.

## Author

### Lennart Bendixen

Lennart Bendixen is an entomologist with a main interest in faunistics and ecology of Western Palaearctic Ichneumonidae. / Lennart Bendixen ist Entomologe mit Interessenschwerpunkt auf der Faunistik und Ökologie westpalaarktischer Ichneumoniden.

## References

- Ashmead WH (1890) Description of new Ichneumonidae in the collection of the U.S. National Museum. Proceedings of the United States National Museum 12:387–451.
- Ashmead WH (1902) Papers from the Harriman Alaska Expedition XXVIII. Hymenoptera. Proceedings of the Washington Academy of Science 4:117–268.
- Broad GR, Shaw MR, Fitton MG (2018) Ichneumonid wasps (Hymenoptera: Ichneumonidae): their classification and biology. Handbooks for the Identification of British Insects 7(12):1–418.
- Davis GC (1897) A review of the Ichneumonid subfamily Tryphoninae. Transactions of the American Entomological Society 24:193–348.
- Folmer O, Black M, Hoeh W, Lutz R, Vrijenhoek R (1994) DNA primers for amplification of mitochondrial cytochrome c oxidase subunit I from diverse metazoan invertebrates. Molecular Marine Biology and Biotechnology 3(5):294–299.
- Fourcroy AF (1785) Entomologia Parisiensis, sive catalogus insectorum quae in agro Parisiensi reperiuntur. Paris, 544 pp.
- Gmelin JF (1790) Caroli a Linne Systema Naturae (Ed. XIII). Tom I. G.E. Beer. Lipsiae. 2225–3020. (Ichneumon:2674–2722).
- Gravenhorst JLC (1829) Ichneumonologia Europaea. Pars II. Vratislaviae. 1–989.
- Habermehl H (1923) Neue englische Ichneumoniden nebst Bemerkungen über *Ichneumon macrocerus* C.G. Thoms. ♀, *Cratichneumon foersteri* Wesm. ♀ und *Grypocentrus cinctellus* Ruthe ♂ (Hym.). Konowia 2:34–43.
- Heinrich GH (1950) Neue Deutsche Ichneumoniden. Nachrichten des Naturwissenschaftlichen Museums der Stadt Aschaffenburg 28:14–23.
- Heinrich GH (1952) Ichneumonidae from the Allgaeu, Bavaria. Annals and Magazine of Natural History 12(5):1052–1089.
- Hinz R (1961) Über Blattwespenparasiten (Hym. und Dipt.). Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 34:1–29.
- Hinz R (1969) Drei neue Ichneumoniden aus Nordeuropa (Hym., Ichneumonidae). Entomologische Meddelelser 37:280–284.



- Holmgren AE (1856) Entomologiska anteckningar under en resa i södra Sverige år 1854. Kongliga Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar 75(1854):1–104.
- Holmgren AE (1857) Försök till uppställning och beskrifning af de i Sverige funna Tryphonider (Monographia Tryphonidum Sueciae). Kongliga Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar N.F.1(1) (1855):93–246.
- Holmgren AE (1876) Dispositio Synoptica Mesoleiorum Scandinaviae. Kongliga Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar 13(12):1–51.
- Holmgren AE (1880) Novas species insectorum cura et labore A.E. Nordenskiöldii e Novaia Semlia cocatorum. Holmiae. Ex Officina Beckmanniana, 24 pp.
- Horstmann K (2008) Revisionen von Schlupfwespen-Arten XII (Hymenoptera: Ichneumonidae). Mitteilungen der Münchener Entomologischen Gesellschaft 98:21–29.
- Jurine L (1807) Nouvelle méthode de classer les Hyménoptères et les Diptères. 1. Hyménoptères. Geneva. J.J. Paschoud ed., 319 pp. (Ichneumonoidea in 1–51, 94–118, Index Alphabeticus, Tableau Comparatif, Pl. 1,2,3,8).
- Jussila R (1965) The Ichneumonidae of the Kevojoiki area in Inari Lapland (Finland) (Rep. Kevo Subarct. Res. Stat. 2). Annales Universitatis Turkuensis Series A.II. 34:1–186.
- Jussila R (1996) Ichneumonidae (Hymenoptera) of Greenland found in Scoresbysund (Ittoqqortoormiit). Entomologica Fennica 7(3):145–156.
- Jussila R (2006) A new genus, four new species and a new name in Ichneumonidae (Hymenoptera) from Greenland. Entomologiske Meddelelser 74:73–79.
- Kasparyan DR (1998) [New species of ichneumonid wasps (Hymenoptera, Ichneumonidae) collected by R. Malaise in Burma.] Entomologicheskoe Obozrenie 77(1):216–223.
- Kasparyan DR (2003) [Palaeartic Species of the Ichneumonid-Wasp Genus *Campodorus* Foerster (s. str.) (Hymenoptera, Ichneumonidae) with Pectinate Tarsal Claws]. Entomologicheskoe Obozrenie 82:758–766.
- Kasparyan DR (2004) [Nomenclatural notes on some Ctenopelmatinae from Dutch and Hungarian museums (Hymenoptera, Ichneumonidae). Zoosystematica Rossica 13:47–48.
- Kasparyan DR (2005) Palaeartic Ichneumonid Wasps of the genus *Campodorus* Foerster (Hymenoptera, Ichneumonidae): II. Species with red mesothorax and species with yellow face. Entomological Review 85:177–192.
- Kasparyan DR (2006) Palaeartic species of the ichneumon-fly genus *Campodorus* Foerster (Hymenoptera, Ichneumonidae). III. Species with long-haired ovipositor sheath, species with uniformly rufous hind tibiae, and species with white-banded tibiae. Entomologicheskoe Obozrenie 85:632–661.
- Kasparyan DR, Kopelke, J.-P. (2009) Taxonomic review and key to European ichneumon flies (Hymenoptera, Ichneumonidae), parasitoids of gall-forming sawflies of the genera *Pontania* Costa, *Phyllocolpa* Benson, and *Euura* Newman (Hymenoptera, Tenthredinidae) on willows: Part I. Entomological Review 89(8):933–957.
- Liston A, Prous M (2020) Recent additions to the list of German sawflies (Hymenoptera, Symphyta). Dtsch. Entomol. Z. 67(2):127–139, doi: 10.3897/dez.67.54002.
- Liston A, Prous M, Macek J (2019) On Bulgarian sawflies, including a new species of *Empria* (Hymenoptera, Symphyta). Dtsch. Entomol. Z. 66(1):85–105, doi: 10.3897/dez.66.34309.
- Liston A, Späth J (2008) On the sawflies of Cyprus, with a revision of the *Pristiphora subbifida* species group (Hymenoptera, Symphyta). Mitt. Münch. Ent. Ges. 98:99–120.
- Parfitt E (1882) Two new species of Ichneumonidae. Entomologist's Monthly Magazine 18:272–273.
- Popov AA (2011) Synopsis of dendro-tamnobiotic sawflies of the family Tenthredinidae (Hymenoptera, Symphyta) of Yakutia. Trudy Russkogo jentomologicheskogo obshhestva 82:77–88.
- Prous M, Kramp K, Vikberg V, Liston A (2017) North-Western Palaearctic species of *Pristiphora* (Hymenoptera, Tenthredinidae). Journal of Hymenoptera Research 59:1–190, doi: 10.3897/jhr.59.12565.
- Ratzeburg JTC (1852) Die Ichneumoniden der Forstinsecten in forstlicher und entomologischer Beziehung. Dritter Band. Berlin, 272 pp.
- Riedel M, Humala AE, Schwarz M, Schnee H, Schmidt S (2021) Checklist of the Ichneumonidae of Germany (Insecta, Hymenoptera). Biodiversity Data Journal 9:e64267, doi: 10.3897/BDJ.9.e64267.
- Roman A (1909) Ichneumoniden aus dem Sarekgebirge. Naturwissenschaftliche Untersuchungen des Sarekgebirges in Schwedisch-Lappland (Zool.) 4 (3):199–374 [Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde. Centraltryckeriet. Stockholm, 175 pp].
- Schmiedeknecht O (1924) Opuscula Ichneumonologica. V. Band. (Fasc. XXXVIII.) Tryphoninae. Blankenburg in Thüringen, pp 2963–3042.
- Schmiedeknecht O (1925) Opuscula Ichneumonologica. V. Band. (Fasc. XXXIX–XLI.) Tryphoninae. Blankenburg in Thüringen, pp 3043–3282.
- Shaw MR, Kasparyan D R (2003) Some genera of British and European Mesoleiini (Hym., Ichneumonidae: Ctenopelmatinae) in the National Museums of Scotland, including a new species of *Mesoleius* and a further twenty species new to Britain. Entomologists Monthly Magazine 139(1664/1666):17–28.
- Smith DR (2016) *Pristiphora subbifida* (Thomson) (Hymenoptera: Tenthredinidae), a Palearctic Sawfly New to North America. Proceedings of the Entomological Society of Washington 118(2):297–299.
- Smith MA, Smith DR, Dewaard JR (2018) First report of the Palearctic sawfly *Pristiphora subbifida* (Thomson 1871) (Hymenoptera: Tenthredinidae) in Canada. J. ent. Soc. Ont. 149:15–19.
- Stankevičienė A, Šabūnaitė J (2016) Klevo genties (*Acer* L.) augalų introdukcija Vytauto Didžiojo universiteto Kauno botanikos sode. Miestų želdynų formavimas 1(13):365–372.
- Stephens JF (1835) Illustrations of British Entomology. Mandibulata. Vol. VII. Baldwin & Cradock, London. 1–306.
- Sun S-P, Li T, Sheng M-L & Lü J (2020) The species of *Campodorus* Förster, 1869 and a related species (Hymenoptera, Ichneumonidae) from China. European Journal of Taxonomy 658:1–26, doi: 10.5852/ejt.2020.658.
- Taeger A, Liston AD, Prous M, Groll EK, Gehroldt T, Blank SM (2018) ECatSym – Electronic World Catalog of Symphyta (Insecta, Hymenoptera). Program version 5.0 (19 Dec 2018), data version 40 (23 Sep 2018). – Senckenberg Deutsches Entomologisches Institut (SDEI), Müncheberg, <https://sdei.de/ecatsym/> (last accessed September 24, 2021).
- Teunissen HGM (1945) Über die Gattung *Mesoleius*. Zoologische Mededelingen 25:200–238.
- Teunissen HGM (1953) Anciens et nouveaux Tryphonides (Ichneumonides, Hymenopteres). Tijdschrift voor Entomologie 96:13–49.
- Thirion C, Leclercq J, Hinz R, Magis N (1993) On the presence of *Campodorus amictus* (Holmgren, 1855) in Belgium (Hym. Ichneumonidae Scolobatinae), parasite of *Pristiphora aquilegiae* (Vollenhoven, 1866) (Hym. Tenthredinidae Nematinae). Bulletin et Annales de la Societe Royale Belge d'Entomologie 129(10–12):291–294.
- Thomson CG (1883) XXXII. Bidrag till kännedom om Skandinaviens Tryphoner. Opuscula Entomologica IX:873–936.
- Thomson CG (1894) XLIX. Bidrag till kännedom om Tryphonider. Opuscula Entomologica XIX:1971–2024.

- Thomson CG (1894) XLX. Bidrag till kännedom om släktet *Mesoleius*. Opuscula Entomologica XIX:2025–2079.
- Townes HK (1970) The genera of Ichneumonidae, Part 3. Memoirs of the American Entomological Institute 13:1–307.
- Uchida T (1935) Beiträge zur Kenntnis der Ichneumonidenfauna der Kurilen. Insecta Matsumurana 9:108–122.
- Uchida T (1942) Ichneumoniden Mandschukuos aus dem entomologischen Museum der kaiserlichen Hokkaido Universitaet. Insecta Matsumurana 16:107–146.
- Walkley LM (1958) Family Ichneumonidae. In: Krombein K.V. (Ed.) Hymenoptera of America North of Mexico synoptic catalog (Agriculture Monograph No. 2), first supplement. United States Government Printing Office, Washington, D.C. U.S.A., 36–62.
- Weiffenbach H (1988) Über einige aus Blattwespenlarven (Hymenoptera, Symphyta) gezogene Ichneumoniden (Hymenoptera, Ichneumonidae). Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen 37(4):103–107.
- Woldstedt FW (1874) Bidrag till kännedom af Finlands Tryphoner. Bidrag till Kännedom af Finlands Natur och Folk 21:25–59.
- Woldstedt FW (1877) Über eine Sammlung schlesischer Ichneumoniden. Melanges Biologiques tires du Bulletin de l'Académie Imperiale des Sciences de Saint Petersburg 9:687–705.
- Yu DS, Achterberg C van, Horstmann K (2016). Taxapad 2016, Ichneumonoidea 2015. Database on flash-drive. Nepean, Ontario, Canada.
- Zinnert KD (1969) Vergleichende Untersuchungen zur Morphologie und Biologie der Larvenparasiten (Hymenoptera Ichneumonidae und Braconidae) mitteleuropäischer Blattwespen aus der Subfamily Nematinae (Hymenoptera: Tenthredinidae). Teil I. Zeitschrift für Angewandte Entomologie 64:180–217.
- Zwakhals CJ, Blommers LHM, Mol AWM (2021) Some European Ichneumon wasps (Hymenoptera, Ctenopelmatinae) reared from sawflies (Hymenoptera, Symphyta). Entomologische Berichte 81(5):195–205.

---

## Open Access

>> This article is published under the Creative Commons Attribution 4.0 International license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.en>). Please note that individual, appropriately marked parts of the article may be excluded from the license mentioned or may be subject to other copyright conditions. If such third party material is not under the Creative Commons license, any copying, editing or public reproduction is only permitted with the prior consent of the respective copyright owner or on the basis of relevant legal authorization regulations.

## Faunistisch bemerkenswerte Laufkäfernachweise in Agrarumweltmaßnahmen auf zwei landwirtschaftlichen Betrieben bei Lüneburg (NI) und im Havelland (BB)

Faunistically remarkable evidence of ground beetles in agri-environmental measures on two farms near Lüneburg (NI) and in Havelland (BB)

Hannes Hoffmann<sup>1</sup>, Phillip Gienapp<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft, Abteilung Naturschutz und Grünplanung, Referat

Arten-, Biotopschutz und Eingriffsregelung, Neuenfelder Straße 19, 21109 Hamburg; [hanneshoffmann89@gmx.de](mailto:hanneshoffmann89@gmx.de)

<sup>2</sup> Michael-Otto-Institut im NABU, Goosstroot 1, 24861 Bergenhusen, [phillip.gienapp@nabu.de](mailto:phillip.gienapp@nabu.de)

### Schlüsselwörter:

Coleoptera, Carabidae, Klimawandel, Insektensterben, Rote Liste, Blühfläche

### Zusammenfassung

Im FRANZ-Projekt werden seit 2017 in ausgewählten Betrieben der intensiv genutzten Agrarlandschaft naturschutzfachlich und wirtschaftlich tragfähige Maßnahmen zur Förderung der biologischen Vielfalt erprobt. Auf den Betrieben bei Lüneburg und im Havelland wurden dazu im Jahr 2020 und 2021 Laufkäfer mit Bodenfallen auf intensiv genutzten Kulturen wie Gerste oder Roggen und auf umgesetzten Maßnahmen, wie der Anlage von Blühflächen und Insektenwällen, erfasst. Dabei gelangen die Nachweise neun faunistisch bemerkenswerter Arten für die Region Niederelbegebiet und Brandenburg.

### Keywords:

Coleoptera, Carabidae, climate change, insect loss, Red List, wildflower area

### Abstract

As part of the FRANZ project, economically feasible measures to promote biological diversity were tested on selected farms in intensively managed agro-ecosystems since 2017. On the farms near Lüneburg and in Havelland, ground beetles were recorded in 2020 and 2021 with pitfall traps in intensively used crops such as barley or rye and on agri-environmental schemes such as wildflower areas and insect walls. In the course of the study, nine faunistically remarkable species were identified for the Lower Elbe Region and Brandenburg.

## 1. Einleitung

Das FRANZ-Projekt (Für Ressourcen, Agrarwirtschaft & Naturschutz mit Zukunft) will seit 2017 bundesweit auf zehn Betrieben der intensiv genutzten Agrarlandschaft zeigen, dass eine moderne Landwirtschaft mit biologischer Vielfalt vereinbar ist. Dazu arbeiten Naturschützer:innen und Landwirt:innen zusammen, um praxisnahe und wirtschaftlich tragfähige, und gleichzeitig zur Förderung der Biodiversität wirksame Maßnahmen zu

erproben. Die Umsetzung dieser Maßnahmen wird wissenschaftlich begleitet und z.B. hinsichtlich ihrer Wirksamkeit für die Artenvielfalt (u.a. Feldvögel, Tagfalter und Laufkäfer), Bestäubungsleistung und bodenbiologische Aktivität untersucht.

Für die aktuelle Arbeit wurden die Daten der ökologischen Begleitforschung zu den Laufkäfern der Betriebe ‚Lüneburger Heide‘ (LÜN) und ‚Havelland‘ (HAV) he-

Tab. 1: Übersicht der Anzahl an Maßnahmen und Kulturfrüchten, in denen in den Jahren 2020 und 2021 Erfassungen stattfanden.

		Havelland		Lüneburger Heide	
		2020	2021	2020	2021
Maßnahmen	Blühstreifen	3	4	5	
	Extensivgetreide			1	3
	Extensivgetreide mit Untersaat			2	3
	blühendes Vorgeweide	3		3	1
	Insektenwall		3		4
Kulturen	Wintergetreide	1	3	3	4
	Sommergetreide			3	1
	Raps	3			
	Luzerne	1			
	Mais	1	1		
	Kartoffel			1	
	Zuckerrübe			2	1

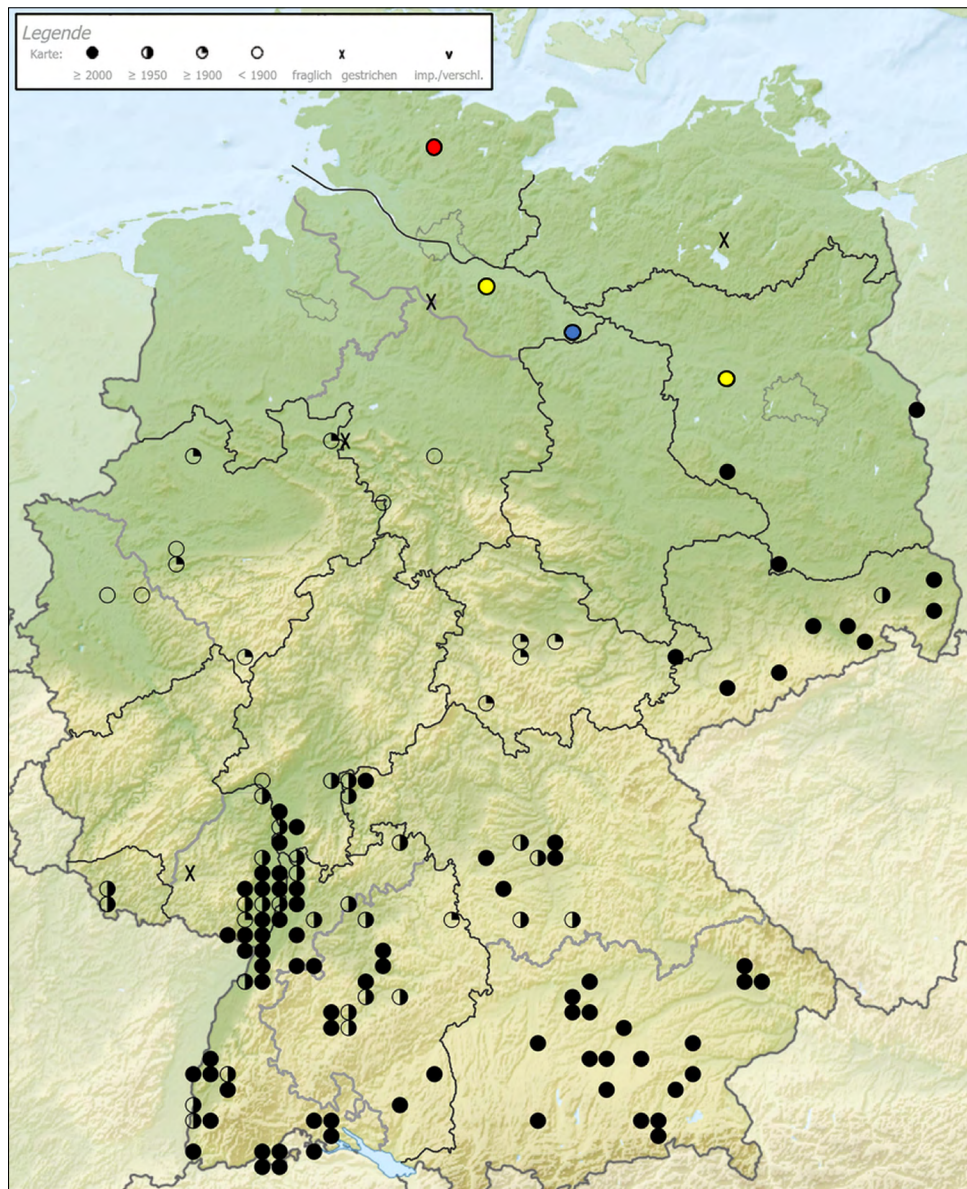
rangezogen. Der Betrieb ‚Lüneburger Heide‘ befindet sich südwestlich von Lüneburg bei Rettmer (Messtischblatt 2728, Niederelbegebiet). Er umfasst etwa 200 ha und zeichnet sich durch sandige Böden aus. Der Betrieb ‚Havelland‘ befindet sich westlich von Berlin bei Ribbeck (Messtischblatt 3342, Brandenburg). Er umfasst etwa 700 ha und zeichnet sich durch lehmige und reine Sande aus. Auf beiden Betrieben wurden unterschiedliche Maßnahmen wie die Anlage von Blühflächen und Insektenwällen umgesetzt und zusammen mit intensiv genutzten Kulturen beprobt (Tab. 1). Die umgesetzten Maßnahmen, die für diese Veröffentlichung relevant sind, sind mehrjährige Blühflächen, sogenannte ‚blühende‘ Vorgeweide (Randbereich von Äckern wo Landmaschinen gewendet werden, die mit Leguminosen-Blühmischungen eingesät wurden), Extensivgetreide (ohne Pestizid- und Düngereinsatz) mit und ohne blühende Untersaat sowie Insektenwälle (*beetle banks*), die 2020 durch das Aufpflügen eines etwa zwei Meter breiten und ca. einen halben Meter hohen Erdhügels angelegt wurden. Zur Erfassung der Laufkäfer dienten drei Bodenfallen je Kultur bzw. Maßnahme auf einem Schlag. Die Fallen wurden jeweils im Frühsommer (Mitte Mai bis Anfang Juli) und Herbst (Mitte September bis Ende Oktober) zweiwöchentlich geleert.

Vorliegender Beitrag dokumentiert die faunistisch bemerkenswerten Nachweise von Laufkäfern aus den Jahren 2020 und 2021 der beiden Betriebe bei Lüneburg und im Havelland. Alle Exemplare wurden vom Erstautor bestimmt und verbleiben in der Sammlung des Michael-Otto-Institut des NABUs in Bergenhusen.

## 2. Nachweise von Laufkäfern aus den Jahren 2020/2021

### *Calosoma maderae* (Fabricius, 1775)

- LÜN: blühendes Vorgeweide, 03.06.2020 (4 Ex.), 16.06.2020 (1 Ex.), 01.07.2020 (2 Ex.); Blühstreifen, 03.06.2020 (2 Ex.), 16.06.2020 (1 Ex., coll. H. Hoffmann), 01.07.2020 (1 Ex.); Extensivgetreide, 16.06.2020 (2 Ex.), 01.07.2020 (4 Ex.); Insektenwall, 04.06.2021 (2 Ex.); Sommergerste, 03.06.2020 (2 Ex., coll. H. Hoffmann), 19.06.2020 (2 Ex.), 01.07.2020 (5 Ex.); Wickroggen, 03.06.2020 (2 Ex.); Zuckerrübe, 03.06.2020 (1 Ex.), 01.07.2020 (2 Ex.)
- HAV: blühendes Vorgeweide, 22.06.2020 (2 Ex.), 12.07.2020 (1 Ex.); Insektenwall, 03.06.2021 (5 Ex.)



**Abb. 1:** Bundesweite Verbreitung von *Anisodactylus signatus* (Panzer, 1796), verändert nach Bleich et al. 2022. Rot = Nachweise bei Hoffmann 2021a & 2021b, blau = Nachweise von W. Ziegler, gelb = aktuelle Nachweise aus dem FRANZ-Projekt der Betriebe bei Lüneburg und im Havelland). Wichtiger Hinweis zur Kartendarstellung: Einige Gebiete sind noch wenig erforscht bzw. unzureichend dokumentiert. Daher bedeutet das Fehlen von Punkten nicht unbedingt auch eine Verbreitungslücke.

Im Gegensatz zu den anderen Arten der Gattung jagt *Calosoma maderae* tagsüber am Boden sandiger und extensiv genutzter Äcker vor allem nach Erdeulenraupen (Irmiler & Gürlich 2004; GAC 2009). In Deutschland liegt ihr Verbreitungsschwerpunkt im Nordostdeutschen Tiefland, von wo sie in benachbarte Regionen ausstrahlt (Bleich et al. 2022). Im Westen und Süden Deutschlands fehlt die Art (Bleich et al. 2022). In der Roten Liste Deutschlands steht sie auf der Vorwarnliste

mit einer möglichen hohen Verantwortung Deutschlands und verzeichnet aktuell eine deutliche Zunahme im kurzfristigen Bestandstrend (Schmidt et al. 2016). Im FRANZ-Projekt gelang 2020 und 2021 der Nachweis von insgesamt 31 Exemplaren bei Lüneburg und fünf Exemplaren im Havelland. Dabei kamen 64% der Exemplare auf extensiv genutzten (z.B. blühendes Vorgewende, Extensivgetreide) oder ungestörten Flächen (z.B. Blühflächen, Insektenwall) vor.

***Anisodactylus signatus* (Panzer, 1796)**

- LÜN: Insektenwall, 04.06.2021 (2 Ex.)
- HAV: Blühstreifen, 22.06.2020 (1 Ex.); Insektenwall, 03.06.2021 (5 Ex.)

Aus Norddeutschland und Dänemark lagen für *Anisodactylus signatus* keine bzw. nur sehr alte Funde vor (Trautner 2017), bevor die flugfähige Art 2017 und 2018 überraschend in Schleswig-Holstein bei Neumünster auf einer Blühfläche und gleichzeitig im Juni 2017 im Tiergarten Berlin nachgewiesen wurde (Abraham et al. 2019; Hoffmann 2021a; 2021b). Hierbei wurde zunächst von verschleppten Tieren ausgegangen, da zum damaligen Zeitpunkt die nächstgelegenen Nachweise im südlichen Hessen, Sachsen und Brandenburg lagen. Mittlerweile liegen zwei weitere Nachweise vom 25.10.2020 (Sandgrube bei Lübbow) und 30.03.2021 (Autokescher bei Klein Breese) aus dem Landkreis Lüchow-Dannenberg im Niederelbegebiet vor (pers. Mitteilung W. Ziegler).

Im aktuellen Projekt gelang der Nachweis eines Exemplars im Jahr 2020 und von fünf Exemplaren 2021 im Havelland sowie eines Exemplars am Standort bei Lüneburg. Diese neuen Nachweise deuten auf eine natürliche Ausbreitung entlang des Elbtals hin (Abb. 1), weshalb hier, aber auch an anderen großen Flüssen wie der Oder (vgl. Esser 2005) oder dem Rhein, mit weiteren Funden zu rechnen ist.

Die Erhöhung der strukturellen Vielfalt, z.B. durch Agrarumweltmaßnahmen und das Anlegen von Blühflächen, im Zusammenspiel mit dem Klimawandel, z.B. durch häufigere trockenere und heiße Sommer wie in 2018 und 2019, scheint hierbei die aktuelle Ausbreitung der Art zu begünstigen (Trautner 2017).

***Ophonus ardosiacus* (Lutshnik, 1922)**

- HAV: Insektenwall, 01.10.2021 (1 Ex.)

*Ophonus ardosiacus* ist mit Ausnahme des Nordens in Deutschland weit verbreitet (Bleich et al. 2022). Zuletzt konnte eine Ausbreitung festgestellt werden, die sich auch im positiven kurzfristigen Bestandstrend der Roten Liste Deutschlands widerspiegelt (Schmidt et al. 2016). In Brandenburg konnte die Art erstmalig 2016 auf einem Blühstreifen bei Trebbin im Landkreis Teltow-Fläming festgestellt werden (Kielhorn & Wrase 2022). In den Folgejahren gelangen weitere Nachweise zumeist von Äckern, aber auch auf einer Feuchtwiese und in einer ehemaligen Tongrube (Kielhorn & Wrase 2022). Im Jahr 2020 wurde *O. ardosiacus* erstmalig für

das Niederelbegebiet in der Lüneburger Heide und bei Dannenberg nachgewiesen (Tolasch & Gürlich 2022).

Der aktuelle Fund aus dem FRANZ-Projekt befindet sich bei Ribbeck im Havelland auf einem Insektenwall (Abb. 2) und reiht sich damit in die letztjährigen Funde in Brandenburg von Blühstreifen ein. Auf dem Insektenwall bei Ribbeck ist mit dem Vorkommen von Wilder Möhre (*Daucus carota*) zu rechnen, da diese Art in der Blütmischung enthalten ist und im Allgemeinen auch zuverlässig keimt. Da *O. ardosiacus* auch in Süddeutschland vor allem auf Brachen und Ruderalstellen mit der Wilden Möhre vorkommt (Trautner 2017) und diese Pflanze nun vermehrt in Blütmischungen von Agrarumweltmaßnahmen vertreten ist, kann mit einer weiteren Ausbreitung wie im Niederelbegebiet und in Brandenburg gerechnet werden.

***Amara tricuspidata* (Dejean, 1831)**

- LÜN: Extensivgetreide, 04.06.2021 (1 Ex.), 05.07.2021 (2 Ex.); Insektenwall, 18.06.2021 (2 Ex.)

*Amara tricuspidata* ist in Deutschland, mit Schwerpunkt im Nordosten und entlang des Rheins, zwar weit verbreitet, wird aber an den Fundorten zumeist nur in geringen Abundanzen angetroffen. In Schleswig-Holstein und im Niederelbegebiet erstreckt sich ihr Verbreitungsschwerpunkt von der Lüneburger Heide im Westen, Ostholstein im Norden und entlang der Elbe bis Wittenberge im Südosten (Bleich et al. 2022). Sie tritt vor allem in begleitenden und extensiv genutzten Saumstrukturen sowie Brachen in der Agrarlandschaft auf (Trautner 2017). Die vorliegenden fünf Exemplare bei Lüneburg reihen sich in das bekannte Verbreitungsgebiet ein und stammen aus der Hauptaktivitätszeit von Anfang Juni bis Anfang Juli von einem Insektenwall und einem extensiv genutzten Getreideacker.

***Amara ingenua* (Duftschmid, 1812)**

- LÜN: Insektenwall, 05.07.2021 (5 Ex.), 24.09.2021 (2 Ex.), 08.10.2021 (1 Ex.), 27.10.2021 (2 Ex.)

*Amara ingenua* kommt in Deutschland vor allem im Norden und Osten vor (Bleich et al. 2022). Im Niederelbegebiet ist sie sehr selten und wurde nach dem Jahr 2000 nur einmal nachgewiesen (Tolasch & Gürlich 2022). Die aktuellen Funde im FRANZ-Projekt bei Lüneburg stammen ausschließlich von einem Insektenwall im Spätsommer und Herbst (Abb. 3). Da die Art kurzlebige Ruderal- und Brachstellen sowie Äcker mit sandigen



**Abb. 2:** Der Insektenwall (© Liesa Schnee) bei Ribbeck in Brandenburg war Fundort seltener Laufkäferarten wie *Ophonus ardosiacus* (oben, © O. Bleich), *Licinus depressus* (Mitte, © O. Bleich) und *Poecilus punctulatus* (unten, © O. Bleich).

oder leicht salzigen Böden bewohnt (GAC 2009), scheint sie hier von den neu etablierten Strukturen profitiert zu haben. Zuletzt konnte die Art ebenfalls unter ähnlichen Umständen überwintert auf einer Blühfläche in Ostholstein nachgewiesen werden (Hoffmann 2021b).

#### ***Pterostichus macer* (Marsham, 1802)**

- LÜN: Extensivgetreide, 18.06.2021 (1 Ex.); Winterroggen, 05.07.2021 (1 Ex.)

*Pterostichus macer* ist in Deutschland zwar weit verbreitet, kommt aktuell in Norddeutschland aber nur in Küstennähe und entlang der Elbe von Hamburg bis Wittenberge vor (Bleich et al. 2022). Die überwiegend räuberische und nachtaktive Art scheint wechsellückene oder wechselfeuchte Standorte zu bevorzugen und lebt dort vor allem in Erdspalten bis tief in den Boden, weshalb Schutzmaßnahmen für diese Art Störungen der Vegetationsdecke zulassen sollten (Trautner 2017).

#### ***Dolichus halensis* (Schaller, 1783)**

- HAV: blühendes Vorgewende, 22.06.2020 (2 Ex., coll. H. Hoffmann), 12.07.2020 (2 Ex., coll. H. Hoffmann); Insektenwall, 01.07.2021 (11 Ex.); Wintergerste, 17.06.2021 (1 Ex.), 01.07.2021 (2 Ex.)

*Dolichus halensis* kommt, neben Einzelfunden im südlichen Baden-Württemberg und Bayern, überwiegend in Ostdeutschland vor (Bleich et al. 2022). In Brandenburg konzentriert sich die Verbreitung auf die Osthälfte, wohingegen sie westlich von Berlin fehlt (Kielhorn et al. 2011). Sie gilt als Charakterart wärmebegünstigter, extensiv bewirtschafteter Agrar- und Ruderallebensräume (Paill et al. 2000), die sich vermutlich als Kulturfollower mit dem Ackerbau nach Europa ausgebreitet hat (Kielhorn et al. 2011).

Im aktuellen FRANZ-Projekt gelangen nun die ersten Nachweise im Havelland, vor allem auf dem Insektenwall (Abb. 4) und dem blühenden Vorgewende. Da die Art sich folglich weiter ausbreitet, auch in intensiv genutzten Maisäckern gefunden wurde und vor allem seit dem Jahr 2000 eine positive Bestandsentwicklung zu verzeichnen ist, muss die Art in Brandenburg wohl als ungefährdet, wenngleich noch selten, eingestuft werden (Kielhorn et al. 2011).

#### ***Licinus depressus* (Paykull, 1790)**

- LÜN: Winterroggen, 27.10.2021 (1 Ex.)
- HAV: Insektenwall, 03.06.2021 (1 Ex.)



**Abb. 3:** Der Insektenwall (© Liesa Schnee) bei Lüneburg im Niederelbegebiet war Fundort seltener Laufkäferarten wie *Calosoma maderae* (oben, © O. Bleich), *Anisodactylus signatus* (Mitte, © O. Bleich) und *Amara ingenua* (unten, © O. Bleich).



**Abb. 4:** Das blühende Vorgewende (© Liesa Schnee) bei Ribbeck in Brandenburg war Fundort seltener Laufkäferarten wie *Calosoma maderae* (oben, © O. Bleich), *Dolichus halensis* (Mitte, © O. Bleich) und *Poecilus punctulatus* (unten, © O. Bleich).



*Licinus depressus* kommt in Deutschland vor allem im Osten (Brandenburg, Sachsen-Anhalt) und am Oberrhein vor, während die Art in weiten Teilen Nord- und Westdeutschlands fehlt (Bleich et al. 2022). Aus dem Niederelbegebiet lag bislang nur ein Nachweis aus dem Jahr 2011 von einer Trockenfläche am Laascher See vor (Ziegler et al. 2012). Die Art besiedelt vor allem Trockenrasen aber auch Begleitstrukturen in der Agrarlandschaft (Trautner 2017). Unter letzteren Bedingungen konnte sie nun mit jeweils einem Exemplar 2021 bei Lüneburg und im Havelland nachgewiesen werden.

### *Poecilus punctulatus* (Gyllenhal, 1813)

- HAV: blühendes Vorgewende, 04.06.2020 (1 Ex.); Blühstreifen, 04.06.2020 (2 Ex., coll. H. Hoffmann), 22.06.2020 (1 Ex., coll. H. Hoffmann); Insektenwall, 01.07.2021 (1 Ex.); Winterraps, 04.06.2020 (1 Ex.)

*Poecilus punctulatus* gilt in Deutschland als stark gefährdete Art (Schmidt et al. 2016), die ihren Verbreitungsschwerpunkt in Ostdeutschland (Brandenburg, Sachsen-Anhalt und Sachsen) hat (Bleich et al. 2022). Sie ist eine typische Art der Agrarlandschaft auf Sand- und Lößboden, die von offenen Begleitstrukturen wie lückig bewachsenen Säumen oder jungen Ackerbrachen profitiert (Trautner 2017).

Im aktuellen FRANZ-Projekt gelangen die Nachweise fast ausschließlich auf ebenjenen Flächen mit extensiver Nutzung wie dem Insektenwall (Abb. 2), Blühstreifen oder auf dem blühenden Vorgewende (Abb. 4).

## Danksagung

Unser herzlichster Dank richtet sich an Stephan Gürlich für die Durchsicht des Manuskriptes. Des Weiteren möchten wir Ortwin Bleich für die Bereitstellung der Habitusaufnahmen der Laufkäfer sowie Liesa Schnee für die Fotos der Maßnahmen danken. Wolfgang Ziegler lieferte Informationen zu weiteren Funden aus dem Niederelbegebiet. Den beteiligten Landwirten wird für deren unkomplizierte Mitarbeit und Unterstützung gedankt. Das Projekt wurde vom Bundesamt für Naturschutz mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz gefördert.

## Autoren

### Hannes Hoffmann

Hannes Hoffmann ist Entomologe und beschäftigt sich hauptsächlich mit der Ökofaunistik der Kurzflügelkäfer (Staphylinidae) in Norddeutschland. Wissenschaftliche Untersuchungen führte er zum Einfluss von Agrarumweltmaßnahmen auf bodenbewohnende Arthropoden und von Renaturierungsmaßnahmen von Fließgewässern auf Lauf- und Kurzflügelkäfer durch. Weiteres Interesse besteht in der Erfassung und Förderung der Arthropoden-diversität in Hamburg.

### Phillip Gienapp

Phillip Gienapp arbeitet als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Michael-Otto-Institut im NABU im Bereich Agrarökologie. Dort beschäftigt er sich momentan v. A. mit den Effekten von Agrarumweltmaßnahmen auf Insekten.

## Literatur

- Abraham S, Hannig K, Buchholz S (2019) Ein Beitrag zur Laufkäferfauna (Coleoptera: Carabidae) ausgewählter Sandtrockenrasen in Berlin und Brandenburg. Märkische Entomologische Nachrichten 21:115-135.
- Bleich O, Gürlich S, Köhler F (2022) Entomofauna Germanica Online: Verzeichnis der Käfer Deutschlands, [www.coleokat.de](http://www.coleokat.de) (letzter Zugriff am 26.3.2022).
- Esser J (2005) *Anisodactylus signatus* (Panzer, 1796) (Col., Carabidae) - ein Fund in Sachsen. Entomologische Nachrichten und Berichte 49:46.
- Gesellschaft für Angewandte Carabidologie (2009) Lebensraumpräferenzen der Laufkäfer Deutschlands: wissenschaftlicher Katalog. GAC, Filderstadt.
- Hoffmann H (2021a) Erstnachweis von *Anisodactylus signatus* (Panzer, 1797) (Coleoptera: Carabidae) in Schleswig-Holstein. Faunistisch-ökologische Mitteilungen 10:15-18, doi: 10.38072/2699-7762/p2.
- Hoffmann H (2021b) Faunistisch bemerkenswerte Käfernachweise von Blühflächen in Schleswig-Holstein. Faunistisch-ökologische Mitteilungen 10:35-41, doi: 10.38072/2699-7762/p5.
- Irmeler U, Gürlich S (2004) Die ökologische Einordnung der Laufkäfer (Coleoptera: Carabidae) in Schleswig-Holstein. Faunistisch-ökologische Mitteilungen: Supplement 32.
- Kielhorn K-H, Konrad J, Platen R (2011) Zum Vorkommen von *Dolichus halensis* (Schaller, 1783) in Brandenburg und Berlin. Märkische Entomologische Nachrichten 13:75-84.
- Kielhorn K-H, Wrase DW (2022) *Ophonus ardosiacus* (Lutshnik, 1922) neu für Brandenburg (Coleoptera: Carabidae). Märkische Entomologische Nachrichten 24:29-33.
- Pail W, Adlbauer K, Holzer E (2000) Interessante Laufkäferfunde aus der Steiermark (Coleoptera, Carabidae). Joannea 2:25-32.

- 
- Schmidt J, Trautner J, Müller-Motzfeld G (2016) Rote Liste und Gesamtartenliste der Laufkäfer (Coleoptera: Carabidae) Deutschlands. – In: Gruttke H, Balzer S, Binot-Hafke M, Haupt H, Hofbauer N, Ludwig G, Matzke-Hajek G & Ries M (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 4: Wirbellose Tiere (Teil 2). – Münster (Landwirtschaftsverlag). – Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (4):139-204.
- Tolasch T, Gürlich S (2022) Verbreitungskarten der Käfer Schleswig-Holsteins und des Niederelbegebietes. Homepage des Vereins für Naturwissenschaftliche Heimatforschung zu Hamburg e.V., <http://www.entomologie.de/hamburg/karten> (letzter Zugriff am 24.10.2022).
- Trautner J (2017) Die Laufkäfer Baden-Württembergs. 2 Bände, Stuttgart, Verlag Eugen Ulmer, S. 453-457.
- Ziegler W, Meybohm H, Gürlich S (2012) Nachträge zur Käferfauna von Schleswig-Holstein, Hamburg und Nord-Niedersachsen. Bericht der koleopterologischen Sektion mit zusammenfassendem Jahresrückblick 2011. *Bombus* 3:397-407.
- 

## Open Access

- >> Der Artikel ist unter der Creative-Commons-Lizenz Namensnennung 4.0 International veröffentlicht. Den Vertragstext finden Sie unter: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>. Bitte beachten Sie, dass einzelne, entsprechend gekennzeichnete Teile des Artikels von der genannten Lizenz ausgenommen sein bzw. anderen urheberrechtlichen Bedingungen unterliegen können.

## Five more species of Darwin wasps (Hymenoptera: Ichneumonidae) for the checklist of Germany

### Fünf weitere Schlupfwespenarten (Hymenoptera: Ichneumonidae) für die Checkliste Deutschlands

Lennart Bendixen

Mohrkirch, [lennartbendixen@gmx.de](mailto:lennartbendixen@gmx.de)

#### Schlüsselwörter:

Faunistik, parasitoide Wespen

#### Zusammenfassung

Fünf Schlupfwespenarten wurden auf der 2021 von Riedel et al. veröffentlichten Checkliste der Ichneumoniden Deutschlands für fehlend befunden: *Anoncus zonifer* (Heinrich 1951), *Phobetres szepligetii* (Kiss 1924), *Cylloceria caligata* (Gravenhorst 1829), *Mesoleptus pronus* (Förster 1876) und *Gelanes gubarevae* Khalaim 2002.

#### Keywords:

faunistics, parasitoid wasps

#### Abstract

Five species of Ichneumonidae were found to be missing from the German checklist published by Riedel et al. in 2021: *Anoncus zonifer* (Heinrich 1951), *Phobetres szepligetii* (Kiss 1924), *Cylloceria caligata* (Gravenhorst 1829), *Mesoleptus pronus* (Förster 1876) and *Gelanes gubarevae* Khalaim 2002.

## 1. Introduction

In 2021, Riedel et al. published a checklist of the Darwin wasps of Germany, listing 3.644 species, which was a great improvement to the checklist published by Horstmann in 2001. However, the authors expected the list to be still far from complete, mainly because of unsolved taxonomic problems.

While studying the ichneumonid fauna of Schleswig-Holstein in 2019-2022 (project title ‚Die Ichneumoniden Schleswig-Holsteins und Hamburgs‘), literature was searched for faunistic records, bringing to light that some species which had already been reliably recorded and published in the past are missing from the German checklist.

## 2. Materials and Methods

Approximately 2.500 papers on ichneumonids were searched automatically or manually for faunistic records from Schleswig-Holstein.

## 3. Results

Five species were found to be missing from the German checklist of Ichneumonidae:

### ***Anoncus zonifer* (Heinrich, 1951)**

Published by Heinrich (1953), overlooked. The record is also missing from Taxapad (Yu et al. 2016), which only gives Austria as distribution.

***Phobetres szepligetii* (Kiss, 1924)**

Published by Horstmann (2007), overlooked. The record is also missing from Taxapad (Yu et al. 2016), which only gives Romania as distribution.

***Cylloceria caligata* (Gravenhorst, 1829)**

Published by van Rossem (1981) and many others; present in several collections, including the private collection of the author. A widespread and well-recorded species which was mentioned as a synonym of *C. melancholica* (Gravenhorst, 1820) by Yu & Horstmann (1997) and therefore excluded from the 2021 checklist but was re-established as a valid species by Humala (2002).

***Mesoleptus pronus* (Förster, 1876)**

Published by Jussila et al. (2010), overlooked. A widespread species, reported from 12 European countries (Yu et al. 2016).

***Gelanes gubarevae* Khalaim 2002**

Published by Khalaim (2016), overlooked. Otherwise reported from Austria, Bulgaria, Greece, Korea, Ukraine (Yu et al. 2016) and Estonia (Khalaim 2016).

## 4. Discussion

Looking at the enormous number of ichneumonid species present in a single country, it is not surprising that a national checklist has to be updated regularly, not only due to taxonomic changes but also due to overlooked and new records, in particular of rarely collected and/or identified species. Another set of changes is about to be published in the near future (Riedel, pers. comm.).

## Acknowledgements

Many thanks to Andrei Humala and Matthias Riedel for information on *Cylloceria caligata*. The project ‚Die Ichneumoniden Schleswig-Holsteins und Hamburgs‘ of the Faunistisch-Ökologische Arbeitsgemeinschaft (FÖAG) was funded by ‚Bingo! Die Umweltlotterie‘.

## Author

**Lennart Bendixen** 

Lennart Bendixen is an entomologist with a main interest in faunistics and ecology of Western Palaearctic Ichneumonidae. / Lennart Bendixen ist Entomologe mit Interessenschwerpunkt auf der Faunistik und Ökologie westpalaarktischer Ichneumoniden.

## References

- Heinrich GH (1953) Ichneumoniden der Steiermark (Hym.). Bonner Zoologische Beiträge 4:147-185.
- Horstmann K (2001) Ichneumonidae. In: Dathe HH, Taeger A, Blank SM: Verzeichnis der Hautflügler Deutschlands (Entomofauna Germanica 4). Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft 7:69-103.
- Horstmann K (2007) Typenrevisionen der von Kiss beschriebenen Taxa der Ctenopelmatinae (Hymenoptera, Ichneumonidae). Linzer Biologische Beiträge 39/1:313-322.
- Humala AE (2002) A review of the ichneumon wasp genera *Cylloceria* Schiodte, 1838 and *Allomacrus* Foerster, 1868 (Hymenoptera, Ichneumonidae) of the Russian fauna. Entomological Review 82(3):301-313.
- Jussila R, Sääksjärvi IE, Boder S (2010): Revision of the western Palaearctic *Mesoleptus* (Hymenoptera: Ichneumonidae). Annales de la Société Entomologique de France 46(3-4):499-518.
- Khalaim AI (2016) Faunistic records of Tersilochinae (Hymenoptera: Ichneumonidae) from the West Palaearctic region. Zoosystematica Rossica 25(2):255-272, doi: 10.31610/zsr/2016.25.2.255.
- Riedel M, Humala AE, Schwarz M, Schnee H, Schmidt S (2021) Checklist of the Ichneumonidae of Germany (Insecta, Hymenoptera). Biodiversity Data Journal 9:e64267, doi: 10.3897/BDJ.9.e64267.
- Rossem G van (1981) A revision of some western Palaearctic Oxytorine genera (Hymenoptera, Ichneumonidae). Spixiana Suppl.4 (1980):79-135.
- Yu DS, Achterberg C van, Horstmann K (2016). Taxapad 2016, Ichneumonoidea 2015. Database on flash-drive. Nepean, Ontario, Canada.
- Yu DS, Horstmann K (1997) A catalogue of world Ichneumonidae (Hymenoptera). Memoirs of the American Entomological Institute 58. 1558 pp.

## Open Access

>> This article is published under the Creative Commons Attribution 4.0 International license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.en>). Please note that individual, appropriately marked parts of the article may be excluded from the license mentioned or may be subject to other copyright conditions. If such third party material is not under the Creative Commons license, any copying, editing or public reproduction is only permitted with the prior consent of the respective copyright owner or on the basis of relevant legal authorization regulations.

## Die Libellenfauna des Grotmoores (Kreis Segeberg)

### The dragonfly fauna of the Grotmoor (Segeberg district)

Volker Loock

[loockalv@gmx.de](mailto:loockalv@gmx.de)

#### Schlüsselwörter:

Artenspektrum, Bestandsaufnahme, Biodiversität, Insektensterben

#### Keywords:

Biodiversity, species recordings, distribution maps, insect loss

#### Zusammenfassung

Die Libellenfauna des Grotmoores (Kreis Segeberg, Schleswig-Holstein) wurde zwischen Juni und Oktober 2021 bei 23 Begehungen anhand der Imagines erfasst. Untersucht wurden dabei die Uferbereiche von sieben Gewässern, davon zwei Gräben sowie drei Landhabitats. Unter Einbeziehung von Funddaten aus den Vorjahren sind aktuell insgesamt 36 Arten aus dem Grotmoor bekannt, von denen 27 als möglicherweise, vermutlich oder sicher bodenständig eingestuft werden. Von den 36 festgestellten Arten werden zehn auf der Roten Liste Schleswig-Holstein geführt. Von diesen dürften sich *Lestes virens*, *Ceriagrion tenellum*, *Aeshna juncea*, *Aeshna subarctica*, *Leucorrhinia dubia*, *Leucorrhinia pectoralis* und *Leucorrhinia rubicunda* regelmäßig im Gebiet fortpflanzen, während *Lestes dryas*, *Somatochlora flavomaculata* und *Sympetrum flaveolum* als seltene (Vermehrungs-) Gäste eingestuft werden. Ein Vergleich mit den Funddaten aus weiteren zwölf Hochmoorkomplexen Schleswig-Holsteins zeigt, dass das Grotmoor über eine sehr artenreiche Libellenfauna verfügt und damit aus odonatologischer Sicht besonders schützenswert ist.

#### Abstract

The dragonfly fauna of Grotmoor (Segeberg district, Schleswig-Holstein) has been mapped on the basis of records of adults during 23 site visits between June and October 2021. Seven water bodies (including two ditches) and three terrestrial habitats were investigated. Including historical data, 36 species were determined. Of these 27 are possibly, probably or definitely breeding on site. Ten of the 36 recorded species are listed in the Schleswig-Holstein red data book. Of these species *Lestes virens*, *Ceriagrion tenellum*, *Aeshna juncea*, *Aeshna subarctica*, *Leucorrhinia dubia*, *Leucorrhinia pectoralis* and *Leucorrhinia rubicunda* are believed to breed regularly on site. Whereas, *Lestes dryas*, *Somatochlora flavomaculata* and *Sympetrum flaveolum* are classed as rarely-breeding vagrants. A comparison with another twelve raised bogs in Schleswig-Holstein shows that Grotmoor has a species-rich dragonfly fauna and thus richly-deserves protection.

## 1. Einleitung

Das Grotmoor ist ein durch Landwirtschaft und ehemaligen Torfabbau stark gestörtes Hochmoor, das nur an seinen Randbereichen noch intakte Hochmoorreste aufweist. Obwohl im Grotmoor bereits einzelne faunis-

tisch bemerkenswerte Arten festgestellt wurden, fehlte bislang eine systematische Erfassung der Libellenfauna. Die vorliegende Untersuchung soll einen wesentlichen Beitrag dazu leisten, diese Lücke zu schließen.

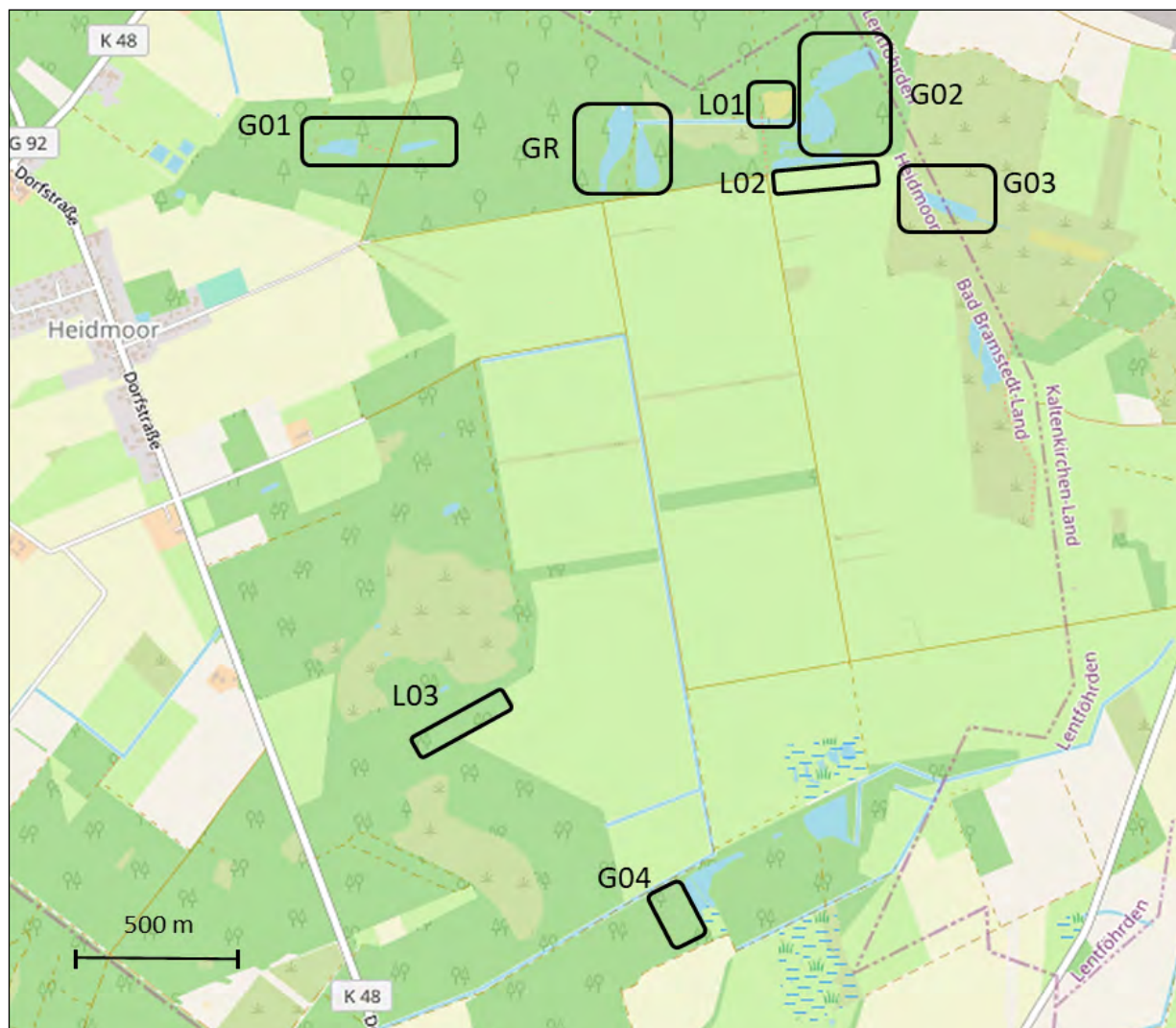


Abb. 1: Lage der Untersuchungsflächen im Grotmoor. © OpenStreetMap.de.

## 2. Untersuchungsgebiet

Das Grotmoor bei Lentförden (Kreis Segeberg) erfüllt die Voraussetzungen für eine Ausweisung als Naturschutzgebiet (MELUND 2020b). Das Gesamtgebiet umfasst ca. 330 Hektar und ist durch landwirtschaftlich genutzte Flächen stark zergliedert. Um die zentralen Nutzflächen sind im Randbereich nicht bewirtschaftete Moorreste mit teilweise moortypischer Vegetation vorhanden. Im Rahmen der landesweiten Biotoptypenkartierung waren 93 geschützte Biotope kartiert worden, darunter 29 Stillgewässer, von denen zwölf größere durch Torfabbau entstanden sind (MELUND 2020a). Für Libellen besonders bedeutsame Biotope konzentrieren sich auf zwei Teilgebiete am

nördlichen und südwestlichen Moorrund mit Flächen von ca. 140 bzw. ca. 120 Hektar.

Für die Untersuchung wurden aus beiden genannten Teilgebieten besonnte, überwiegend windgeschützte Flächen an größeren Gewässern und mögliche Reifungshabitate in deren Umgebung ausgewählt. Die Auswahl bildet ein breites Biotopspektrum ab. In [Tabelle 1](#) werden die sieben ausgewählten Untersuchungsflächen charakterisiert, von denen vier größere Gewässer aufweisen (G01-G04, siehe Abb. 1) und drei Landhabitate (L01-L03) darstellen. Die Untersuchungsflächen an den Gewässern sind stark durch den früheren Torfabbau geprägt und weisen deutliche Unterschiede in der Vegetation auf. An den Ufern der

Tab. 1: Charakterisierung der Untersuchungsflächen im Grotmoor

Kennung	Beschreibung
G01	Lage: Nordrand West; Größe: 0,7 ha; Gewässer: zwei ehemalige Torfstiche; Biotopmerkmale: dystrophe Stillgewässer mit flutenden Torfmoosen, Schwimmblattpflanzen, Verlandungsbereiche mit Seggen, Rohrkolben, Flatterbinsen; ufernahe Pfeifengrasbestände, lichter sekundärer Moorwald (vgl. MELUND 2020a)
G02	Lage: Nordrand Ost; Größe: 0,35 ha; Gewässer: ehemaliger Torfstich; Biotopmerkmale: dystrophes Stillgewässer mit Rohrkolben, Schilf, Flatterbinsen, ufernah dichter Baumbestand, vorwiegend aus Weiden und Birken (vgl. MELUND 2020a)
G03	Lage: Ostrand; Größe: 2,5 ha; Gewässer: ehemaliger Torfstich sowie ein periodisch und zwei ganzjährig wasserführende Gräben; Biotopmerkmale: dystrophes Stillgewässer (Torfstich) mit flutenden Torfmoosen, Flatterbinsen; Gräben weitläufig, zum Teil mit Weißem Schnabelried; im Umfeld sekundärer Moorwald (vgl. MELUND 2020a)
G04	Lage: Südrand; Größe: 0,3 ha; Gewässer: ehemaliger Torfstich; Biotopmerkmale: dystrophes Stillgewässer, torfmoosreich, ufernah mit lichtem Birkenbestand, Moorheide sowie Wollgras- und Pfeifengrasbeständen (Moorregenerationsbereiche, vgl. MELUND 2020a)
L01	Lage: Nordrand Ost; Größe: 0,3 ha; Gewässer: kein; Biotopmerkmale: offene Moorheide
L02	Lage: Nordrand Ost, Nähe zu G02 und G03; Größe: 1,4 ha; Gewässer: kein; Biotopmerkmale: extensiv bewirtschaftete Feuchtwiese mit vereinzelt Flatterbinsen
L03	Lage: Westrand; Größe: 0,1 ha; Gewässer: ein Kleinstgewässer; Biotopmerkmale: verlandeter Torfstich mit geschlossenem Torfmoos-Schwingrasen



Abb. 2: Untersuchungsfläche G01, östlicher Torfstich, nördliches Ufer. Foto v. V. Loock (4.8.2021).



Abb. 3: Untersuchungsfläche G02, westliches Ufer. Foto v. V. Loock (1.9.2021).

beiden Torfstiche im Nordwesten (G01) wechseln sich flutende Torfmoose, Schwimmblatt-, Schilf- und Binsenzonen kleinräumig ab. An den größtenteils unbeschatteten und durch den umgebenden Wald windgeschützten Nordufern sind die Voraussetzungen für ein warmes und trockenes Mikroklima in Bodennähe und eine schnelle Erwärmung der oberen Wasserschichten gegeben. Zwischen den beiden Torfstichen im Bereich G01 erstrecken sich Birkenmischwald mit windgeschützten Schneisen sowie Gräben und Wälle. Am Nordrand des Moores befinden sich in zentraler Lage (Gebiet GR) zwei von Wald umgebene Torfstiche mit teilweise verschatteten, teilweise für Freizeitaktivitäten genutzten Uferbereichen.

Die Torfstiche im Nordosten (G02) weisen eine im Vergleich zu den übrigen Torfstichen dichte Ufervegetation auf. Hier verhindern Sträucher und Laubbaumbestände im Sommer die Austrocknung der Uferbereiche. Die Fläche G03 am Ostrand weist einen Torfstich und wasserführende Gräben auf (siehe Tab. 1). Am Südrand des Grotmoores befindet sich ein Torfstich mit einer ausgeprägten Verlandungszone (G04). An Landhabitaten wurden im Nordosten eine etwa 0,3 Hektar große Besenheide (L01) und eine extensiv bewirtschaftete Feuchtwiese (L02) untersucht sowie am westlichen Moorrand eine ausgedehnte Schwingrasenfläche (L03) in einem Birkenwald.

### 3. Methoden

Die Libellenfauna wurde anhand der Imagines visuell erfasst und fotografisch dokumentiert. Die Anzahl der Imagines wurde pro Art anhand von Häufigkeitsklassen grob geschätzt (Tab. 2). Die Einschätzung der Bodenständigkeit der Arten an den Gewässern wurde anhand der geschätzten Anzahl der Imagines sowie der Beobachtung von frisch geschlüpften Imagines und/oder Paarungen vorgenommen (Tab. 3).

Im Jahr 2021 führte der Verfasser im Grotmoor 23 Begehungen durch (siehe Tab. 4), wobei pro Termin ein bis zwei Untersuchungsflächen kontrolliert wurden. Die Zeitabstände zwischen aufeinanderfolgenden Begehungen einer Untersuchungsfläche betragen maximal 53 Tage (G03) und im Durchschnitt über die Untersuchungsflächen 22 Tage. Da sich der Beginn der Flugzeiten, bedingt durch ein ungewöhnlich kühles Frühjahr, für einige Libellenarten um mehrere Wochen verzögerte, begann der Untersuchungszeitraum erst am 31. Mai. Die letzte Begehung erfolgte am 29. Oktober.

**Tab. 2:** Verwendete Häufigkeitsklassen zur Charakterisierung der Größe von Libellenvorkommen

Anzahl Individuen	Häufigkeitsklasse (HK)
1	I
2 - 5	II
6 - 10	III
11-20	IV
21 - 50	V
51 - 100	VI
>100	VII

Auf der südlichen Untersuchungsfläche G04 wurden die früheste Begehung am 4. Juli und die späteste am 26. August durchgeführt, wodurch für diese Fläche Erfassungslücken im Juni, September und Oktober entstanden. Im nordöstlichen Gebiet G02 und im östlichen Gebiet G03 waren die spätesten Begehungen am 1. bzw. 2. September, wodurch dort Begehungen zwischen Mitte September und Ende Oktober fehlen.

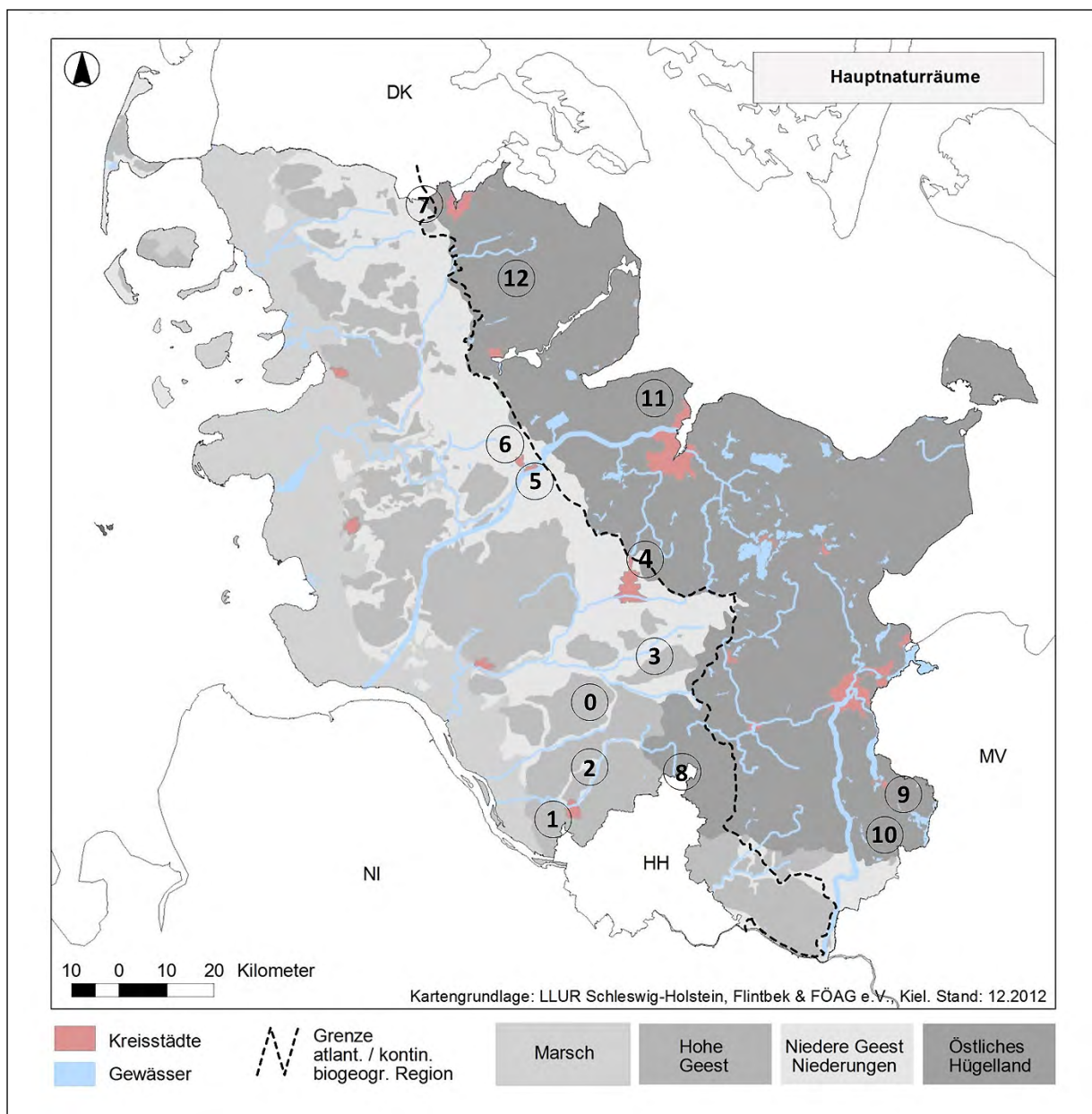
Neben eigenen Funddaten wurden ca. 120 Funddatensätze der Biologin A. Bruens aus den Jahren 2020 und 2021 ausgewertet und dargestellt. Entsprechendes gilt für 64 Datensätze (Zeitraum 1986 bis 2020) aus dem Arten- und Fundpunktkataster (AFK) der Faunistisch-Ökologischen Arbeitsgemeinschaft und des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein (LLUR).

Für eine Einordnung der Ergebnisse wurden die Funddaten des Grotmoores mit denen weiterer Hochmoorkomplexe verglichen. Grundlage hierfür waren die AFK-Daten mit Stand 9.11.2021. Es wurden Hochmoorkomplexe ausgewählt, die eine ähnlich hohe Zahl an Fundmeldungen aufweisen, wie das Grotmoor. Verwendung fanden dabei alle Daten aus dem Zeitraum von 2002 bis 2021. Eine Datenauswahl von Fundorten an hochmoortypischen Gewässern wurde dabei nicht vorgenommen. Die [Abbildung 4](#) zeigt die Lage des Grotmoores (mit der Kennzahl „0“) und der ausgewählten zwölf Vergleichsmoore.

**Tab. 3:** Verwendete Kriterien zur Einstufung der Bodenständigkeit von Libellenvorkommen

Status	Kennung	Definition
Gast	G	Einzelne Imagines ohne einen Fortpflanzungsnachweis (HK I bei Großlibellen, HK II bei Kleinlibellen)
möglicherweise bodenständig	II	mehrere Imagines (HK II bei Großlibellen, HK III bei Kleinlibellen), Revierflüge an geeignetem Fortpflanzungsgewässer
vermutlich bodenständig	III	mehrere Imagines (HK II bei Großlibellen, HK III bei Kleinlibellen), Nachweise von Paarungen/ Eiablagen an geeignetem Fortpflanzungsgewässern
sicher bodenständig	IV	Nachweis mindestens eines frisch geschlüpften Imago





**Abb. 4:** Lage der in Tabelle 6 aufgeführten Hochmoore. Erklärung: 0: Grotmoor (SE), 1: Tävmoor (PI), 2: Himmelmoor (PI), 3: Hasenmoor (SE), 4: Dosenmoor (RD/NMS), 5: Wildes Moor/Osterrönfeld (RD), 6: Alt Duvenstedter Moor (RD), 7: Jardelunder Moor (SL), 8: Wittmoor (SE/HH), 9: Salemer Moor (RZ), 10: Segrahner Moor (RZ), 11: Kallenhofer Moor (RD), 12: Hechtmoor (SL).

#### 4. Ergebnisse

Im Jahr 2021 wurden durch den Verfasser insgesamt 33 Libellenarten erfasst, von denen acht als sicher bodenständig, elf als vermutlich bodenständig, acht als möglicherweise bodenständig und sechs als Gast eingestuft wurden (Tab. 4). Fünf Arten gelten gemäß landesweiter Roter Liste (Winkler et al. 2011) als bestandsgefährdet, zwei Arten stehen auf der Vorwarn-

liste und eine Art ist in Schleswig-Holstein als extrem selten eingestuft. Alle in 2021 im Grotmoor erfassten Arten waren am Nordrand des Moorkomplexes vertreten, verteilt über die Flächen G01, G02 und G03. Das Gebiet G01 mit zwei Torfstichen war mit 26 Artenfunden das artenreichste.

Tab. 4: Bodenständigkeit und Bestandsgröße der Libellenarten auf den Untersuchungsflächen im Grotmoor im Jahr 2021

RL	Art	Boden- ständigkeit	Bestandsgröße (Häufigkeitsklasse)						
			Stillwasser				Landhabitate		
			Nord			Süd	Nord		Süd
			G01	G02	G03	G04	L01	L02	L03
*	<i>Chalcolestes viridis</i>	Bv	VI	V	V	III		II	
*	<i>Lestes sponsa</i>	Bs	VI	IV	IV	IV		II	
2	<i>Lestes virens</i>	Bs	VII			III			
*	<i>Sympecma fusca</i>	Bs	II	II					
*	<i>Calopteryx splendens</i>	G		I					
R	<i>Ceriagrion tenellum</i>	Bv	IV			II			
*	<i>Coenagrion puella</i>	Bs	IV	II				III	
*	<i>Coenagrion pulchellum</i>	Bs		V	III			IV	
*	<i>Enallagma cyathigerum</i>	Bs	VI	VI	VII	III		V	
*	<i>Erythromma najas</i>	G		II					
*	<i>Erythromma viridulum</i>	Bm	II	III					
*	<i>Ischnura elegans</i>	Bm	IV	IV					
*	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	Bv	IV	IV	III				
*	<i>Aeshna cyanea</i>	Bm	II						
*	<i>Aeshna grandis</i>	Bv	III	I	I			I	
V	<i>Aeshna juncea</i>	Bm	II						
*	<i>Aeshna mixta</i>	Bm	III	II		I			
2	<i>Aeshna subarctica</i>	Bv	II						
*	<i>Anax imperator</i>	Bv	II		II		I	I	
*	<i>Brachytron pratense</i>	G			I				
*	<i>Cordulia aenea</i>	Bv	II	II	II	I			
2	<i>Somatochlora flavomaculata</i>	G			I				
*	<i>Somatochlora metallica</i>	G		I					
*	<i>Crocothemis erythraea</i>	G	I						
2	<i>Leucorrhinia dubia</i>	Bs	V	II	IV	III			I
3 §	<i>Leucorrhinia pectoralis</i>	Bm	II	I					
V	<i>Leucorrhinia rubicunda</i>	Bs	III	II	IV				
*	<i>Libellula quadrimaculata</i>	Bm	V	III	III	II		II	II
*	<i>Orthetrum cancellatum</i>	Bv		III	III	I	II		
*	<i>Sympetrum danae</i>	Bv	V	V	V			V	
*	<i>Sympetrum sanguineum</i>	Bv	V	IV	IV	IV	II	V	II
*	<i>Sympetrum striolatum</i>	Bv	IV	III	II				
*	<i>Sympetrum vulgatum</i>	Bm	II		II		II		
	<b>Anzahl Arten:</b>		<b>26</b>	<b>23</b>	<b>18</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>3</b>
	<b>Anzahl Begehungen:</b>		<b>13</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>

**Erklärung:** RL: Rote Liste Schleswig-Holstein/FFH-Status (R: extrem selten, 2: stark gefährdet, 3: gefährdet, V: Vorwarnliste, \*: ungefährdet, §: Art der Anhänge II/ IV der FFH-Richtlinie), Bodenständigkeit (Erklärung in Tab. 3), Bestandsgröße (Häufigkeitsklasse, Erklärung in Tab. 2).

Tab. 5: Bodenständigkeit und Arteninventar der Libellen im Grotmoor

RL	Art	BS	Eigene Funde	A. Bruens		AFK	
				2020	2021	1932 bis 2001	2002 bis 2021
*	<i>Chalcolestes viridis</i>	Bv	X	X	X		X
V	<i>Lestes dryas</i>	G					X
*	<i>Lestes sponsa</i>	Bs	X	X	X	X	X
2	<i>Lestes virens</i>	Bs	X	X	X		
*	<i>Sympecma fusca</i>	Bs	X	X	X		X
*	<i>Calopteryx splendens</i>	G	X		X		
R	<i>Ceriagrion tenellum</i>	Bv	X	X	X		X
*	<i>Coenagrion puella</i>	Bs	X		X	X	X
*	<i>Coenagrion pulchellum</i>	Bs	X		X		X
*	<i>Enallagma cyathigerum</i>	Bs	X	X	X	X	X
*	<i>Erythromma najas</i>	G	X				
*	<i>Erythromma viridulum</i>	Bm	X	X	X		
*	<i>Ischnura elegans</i>	Bm	X	X	X	X	X
*	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	Bv	X	X		X	X
*	<i>Aeshna cyanea</i>	Bm	X	X	X	X	X
*	<i>Aeshna grandis</i>	Bv	X	X	X	X	X
V	<i>Aeshna juncea</i>	Bm	X		X	X	X
*	<i>Aeshna mixta</i>	Bm	X				
2	<i>Aeshna subarctica</i>	Bv	X		X		X
*	<i>Anax imperator</i>	Bv	X	X	X		X
*	<i>Brachytron pratense</i>	G	X				X
*	<i>Cordulia aenea</i>	Bv	X			X	X
2	<i>Somatochlora flavomaculata</i>	G	X				
*	<i>Somatochlora metallica</i>	G	X	X	X		X
*	<i>Crocothemis erythraea</i>	G	X		X		
2	<i>Leucorrhinia dubia</i>	Bs	X	X	X	X	X
3§	<i>Leucorrhinia pectoralis</i>	Bm	X				
V	<i>Leucorrhinia rubicunda</i>	Bs	X		X	X	X
*	<i>Libellula depressa</i>	G				X	X
*	<i>Libellula quadrimaculata</i>	Bm	X	X	X	X	X
*	<i>Orthetrum cancellatum</i>	Bv	X	X	X	X	X
*	<i>Sympetrum danae</i>	Bv	X	X	X	X	X
V	<i>Sympetrum flaveolum</i>	G				X	X
*	<i>Sympetrum sanguineum</i>	Bv	X	X	X	X	X
*	<i>Sympetrum striolatum</i>	Bv	X		X		
*	<i>Sympetrum vulgatum</i>	Bm	X		X	X	X
<b>Anzahl Datensätze</b>			<b>174</b>	<b>27</b>	<b>37</b>	<b>25</b>	<b>93</b>

Quelle: Nach eigenen Daten sowie Daten von A. Bruens und des AFK.

Erklärung: RL: Rote Liste Schleswig-Holstein/FFH-Status (Erklärung in Tab. 4), BS: Bodenständigkeit (Erklärung in Tab. 3).

Im Zeitraum von 2002 bis 2021 ergeben die Daten des Grotmoores Nachweise von insgesamt 36 Arten, von denen zehn auf der Roten Liste geführt werden (Tab. 5). Im nördlichen Teil des Moorkomplexes wurden alle 36 Arten beobachtet, im räumlich getrennten südlichen Teil nur 19 Arten. Die Zahl der Artenfunde für den südlichen Teil ist wegen der genannten Erfassungslücken im Juni, September und Oktober erwartungsgemäß deutlich niedriger als die des nördlichen Teilgebiets.

#### ***Lestes virens vestalis* - Kleine Binsenjungfer (RL SH: stark gefährdet)**

Die Art wurde an zwei Torfstichen am nordwestlichen Rand (G01) und am südlichen Rand (G04) des Moores erfasst. Aufgrund der Beobachtung mehrerer frisch geschlüpfter Imagines wird die Art als sicher bodenständig eingestuft. Die früheste Beobachtung war am 4.7., die letzte am 12.10.

In G01 wurde für Imagines am 4.8. bzw. 21.8. jeweils die Häufigkeitsklasse VII geschätzt und für 40-50 Paarungen am 21.8. die Häufigkeitsklasse V. Von A. Bruens wurden in G01 bei zwei Begehungen im Juli (11.7., 24.7.) über zwanzig und am 8.8. über zehn Imagines beobachtet. In G04 wurden am 4.7. und am 26.8. jeweils 6-10 männliche und weibliche Tiere gezählt. Die Art wurde am Nord- und Südrand vergesellschaftet mit *L. sponsa* beobachtet, die ihre höchste Abundanz jedoch schon Anfang Juli erreichte. Für *L. virens* lagen aus dem Grotmoor bis zum Jahr 2020 keine Funddaten im AFK vor.

#### ***Ceragrion tenellum* - Zarte Rubinjungfer (RL SH: extrem selten)**

Nachdem die Art erstmalig am 26.7.2020 aus dem Grotmoor gemeldet worden war (Webseite [Naturgucker.de](http://Naturgucker.de)), konnten durch A. Bruens am 1.8.2020 ein Tier am Südrand und am 8.8.2020 ca. 20 Tiere am 2,5 km entfernten Nordrand nachgewiesen werden (schriftl. Mittlg.). Aufgrund der beobachteten Paarungen und dem erneuten Auftreten im Jahr 2021 in G01 ist die Art im Grotmoor als vermutlich bodenständig einzustufen. Am Nordrand (G01) wurden am 11.7. ca. 15-20 Männchen und 6-10 Weibchen sowie am 4.8. ca. 6-10 Männchen und Weibchen erfasst. Alle Funde wurden an Torfstichen in einem Abstand vom Ufer von weniger als zehn Metern gemacht. A. Bruens fand auf G01 am 11.7. und 24.7. jeweils rund zehn Imagines und am 8.8. rund 20 Imagines sowie zusätzlich zwei Paarungen. Am Südrand (G04) wurden durch den Verfasser am 4.7. und 26.8. zwei Männchen beobachtet. Dieses waren zugleich die

frühesten und spätesten Beobachtungen. Die beobachteten Weibchen waren in den Formen *erythrogastrum* (mit minimalem Schwarzanteil) und *intermedium* vorhanden. Bei der Form *intermedium* ist die schwarze Zeichnung auf den hinteren Segmenten (S6 bis S8) allgemein als variabel in ihrer Ausdehnung beschrieben (Kalkman 2014). Bei den Funden dieser Form im Gebiet G01 ist die schwarze Färbung nur wenig ausgedehnt.

#### ***Aeshna juncea* - Torf-Mosaikjungfer (RL SH: Vorwarnliste)**

Die Art wurde im Nordwesten des Grotmoores (G01) an einem Torfstich erfasst. Aufgrund mehrerer Beobachtungen beim Revierflug und eines immaturren Männchens wird die Art als möglicherweise bodenständig eingestuft. Gefunden wurden ausschließlich Männchen. Nachweise gelangen zwischen dem 21.8. und 9.9. anhand von Flugaufnahmen, davon am 9.9. eines mit den für Immature typischen, gelben Fleckenmustern. Ein weiterer Fund wurde durch A. Bruens ebenfalls am 9.9. erbracht. Die Zahl der Männchen konnte wegen der am Torfstich gleichzeitig fliegenden und sehr ähnlichen Hochmoor-Mosaikjungfer nur grob auf 6-10 Imagines geschätzt werden. In den AFK-Daten liegt für das Grotmoor eine einzelne Fundmeldung aus 2008 vor.

#### ***Aeshna subarctica elisabethae* - Hochmoor-Mosaikjungfer (RL SH: stark gefährdet)**

Mehrere Männchen wurden beim Revierflug über einem 0,3 Hektar großen Torfstich im Nordwesten des Grotmoores (G01) erfasst. Mit dem Nachweis einer Eiblage im ufernahen Torfmoos ist die Art als vermutlich bodenständig einzustufen. Männliche Imagines wurden anhand von Flugaufnahmen zwischen dem 5.9. und 9.9. belegt. Ihre Zahl konnte wegen der am Torfstich gleichzeitig fliegenden und sehr ähnlichen Torf-Mosaikjungfer nur grob auf 6-10 Imagines geschätzt werden. Von den sich meist versteckt haltenden Weibchen wurde ein einzelnes sicher bestimmt. Weitere Funde wurden durch A. Bruens ebenfalls am 9.9. im Flug und am 10.9. auch sitzend dokumentiert. Die AFK-Daten weisen für das Grotmoor Funde der Hochmoor-Mosaikjungfer in den Jahren 2008, 2009 und 2010 aus. Diese Funde stützen die Vermutung der Bodenständigkeit zusätzlich.

#### ***Somatochlora flavomaculata* - Gefleckte Smaragdlibelle (RL SH: stark gefährdet)**

Die Art konnte am 17.7. anhand eines einzelnen Männchens am nordöstlichen Rand (G03) nachgewiesen



Abb. 5: Männchen der Gefleckten Smaragdlibelle *Somatochlora flavomaculata* an Gewässer G03. Foto v. V. Loock (17.7.2021).

werden. Aus dem Flugverhalten über einer wasserführenden Rinne war das Kleingewässer als Jagdrevier zu erkennen. Die Vegetation der Rinne, unter anderem mit hoher Deckung des Weißen Schnabelrieds (*Rhynchospora alba*), und die Waldnähe können als typische Habitatmerkmale gelten (Drews 2015b). Da ein konkreter Beleg für die Bodenständigkeit nicht erbracht werden konnte, wird die Art vorerst als Gast eingestuft. Aufgrund geeigneter Habitatbedingungen ist eine Bodenständigkeit im Grotmoor allerdings nicht auszuschließen. Für diese Libellenart lagen aus dem Grotmoor zuvor keine Funddaten im AFK vor.

***Leucorrhinia pectoralis* – Große Moosjungfer (RL SH: stark gefährdet; FFH: Anhänge II und IV)**

Die Art wurde an zwei Torfstichen am nördlichen Rand des Moores festgestellt. Am 20.6. konnten 2-5 Imagines in G01 und am 25.6. ein Männchen in G02 beobachtet werden. Eine Bodenständigkeit kann aus dem Alter und dem Verhalten der beobachteten Imagines nicht sicher abgeleitet werden, ist aber aufgrund der Individuenzahlen sowie geeigneter Habitateigenschaften (dystrophe Gewässer, flutende Torfmoose, besonnte und windgeschützte Lage) (Haacks & Winkler 2015)

möglich. Weitere Beobachtungen der Art sind aus dem Grotmoor bis zum Jahr 2021 nicht bekannt.

***Leucorrhinia dubia* – Kleine Moosjungfer (RL SH: stark gefährdet)**

Die Art wurde aktuell auf vier Untersuchungsflächen des Grotmoores festgestellt. Im Nordwesten wurden an den beiden Torfstichen (G01) und auf einer nahen Waldlichtung zusammen rund 20-50 Individuen (Häufigkeitsklasse V) beobachtet, was etwa der Bestandschätzung von A. Bruens entspricht. Zusätzlich wurde dort eine Paarung dokumentiert, sodass die Art als vermutlich bodenständig einzustufen ist. Am östlichen Rand (G03) wurde die Bodenständigkeit durch ein noch unausgefärbtes Männchen belegt. Dort wurden rund 11-20 Imagines beobachtet. An einem Torfstich am Südrand (G04) wurden 6-10 Individuen gezählt, davon zwei Weibchen. Zusammen mit einer dokumentierten Paarung ist die Art hier als vermutlich bodenständig einzustufen. An einer Schwingrasenfläche (L04) in der Nähe eines Kleinstgewässers wurde ein Weibchen gefunden. Einzelfunde am 3.6. und 7.6. (mit je einem Männchen) deuten auf eine späte Entwicklung der Larven in 2021 hin. Nach dem 7.6. wurden immature

Männchen nicht mehr beobachtet. Der größte Bestand wurde in G01 zwischen Ende Juni und Anfang Juli festgestellt. Paarungen sind am 20.6. in G01 und am 22.6. in G04 belegt. Der letzte Fund wurde am 26.8. erfasst (G04). Ein früherer Nachweis liegt aus 2020 vor (A. Bruens). Die Daten des AFK weisen weitere drei Funde aus den Jahren 2008 und 2009 auf.

### ***Leucorrhinia rubicunda* – Nordische Moosjungfer (RL SH: Vorwarnliste)**

Die Art wurde aktuell auf drei Untersuchungsflächen des Grotmoores beobachtet. Das größte Vorkommen mit 11-20 Individuen wurde am östlichen Torfstich G03 festgestellt. Ein Weibchen ist dokumentiert. Im Nordwesten (G01) wurden schätzungsweise 6-10 Individuen erfasst. Mit dem Fund eines noch unausgefärbten Weibchens gilt die Art im Gebiet G01 als bodenständig. Im Nordosten (G02) wurden zwei Weibchen gezählt.

Die Nordische Moosjungfer konnte früher im Jahr beobachtet werden als die Kleine Moosjungfer. Die erste Beobachtung erfolgte am 31.5. mit mehreren ausschließlich adulten Männchen und einem frisch geschlüpften Weibchen. Die Männchen müssen somit deutlich vor dem 31.5. geschlüpft sein. Am 3.6. und 7.6. wurden zwischen 11-20 Männchen und ein Weibchen beobachtet. Der letzte Fund (Weibchen) gelang am 25.6. Ein noch späterer Fund (Männchen) ist für den 11.7. durch A. Bruens belegt. Die AFK-Funddaten weisen Funde im Grotmoor in den Jahren 1986, 2008 und 2009 aus. Diese Funde bestätigen die Einstufung als sicher bodenständige Art.

## **5. Diskussion**

Mit 36 seit 2002 erfassten Libellenarten ist das Grotmoor ungewöhnlich artenreich. Der strukturreiche Moorkomplex weist dabei geeignete Habitatbedingungen für eine Reihe spezialisierter Arten auf. Die Vielfalt an Lebensräumen und die unterschiedlichen Präferenzen der Arten haben zur Ausbildung flächenspezifischer Artenspektren geführt. So beträgt z. B. die Übereinstimmung der Artenspektren von G01 und G02 58 Prozent bei zusammen 31 Arten, dagegen für alle drei genannten Gebiete des Nordrandes nur 36 Prozent bei zusammen 36 Arten. Im Folgenden wird der Status derjenigen seit 2002 im Grotmoor erfassten Libellenarten der landesweiten Vorwarnliste (Winkler et al. 2011) kommentiert, die in 2021 nicht beobachtet wurden:

Die Glänzende Binsenjungfer *Lestes dryas* wurde trotz gezielter Suche im Jahr 2021 im Grotmoor nicht gefunden und ist auf den untersuchten Flächen offenbar nicht bodenständig. Für die Art liegt in den AFK-Daten eine einzelne Fundmeldung aus 2008 über sechs Alttiere vor. Weil die Larvenentwicklung an austrocknende Gewässer angepasst und an einem einzelnen Gewässer über mehrere Jahre hinweg nicht sichergestellt ist, gilt das Vorkommen der Art als unstat (Röbbelen & Bruens 2015a). Daher ist im Grotmoor allenfalls mit einem sporadischen Auftreten von *Lestes dryas* zu rechnen.

Die Gefleckte Heidelibelle *Sympetrum flaveolum* wurde in 2021 im Grotmoor ebenfalls nicht beobachtet. Die Art legt ihre Eier nur auf feuchten oder abgetrockneten Gewässerböden (Buchwald et al. 2021) oder in trockenfallende Uferzonen (Drews & Winkler 2015) ab. Als potenzieller Lebensraum im Grotmoor wird vom Verfasser die Randzone einer Feuchtwiese in der Untersuchungsfläche L02 eingestuft. Eine von Wald eingesäumte, sumpfige Wiese am Nordrand kommt ebenfalls als potenzielles Habitat infrage, wurde aus Naturschutzgründen aber nicht untersucht. Eine weitere, von A. Bruens als potenzielles Habitat eingeschätzte Feuchtwiese am Südrand wurde ebenfalls nicht untersucht. Die AFK-Daten enthalten Fundmeldungen über sechs männliche Imagines aus dem Jahr 2009 sowie von einem Torfstich am Südrand des Grotmoores aus dem Jahr 1986. Dass die beiden aktuell nicht gefundenen Arten auf temporäre Gewässer spezialisiert sind, deutet auf eine mögliche Erfassungslücke für entsprechende Biotope hin.

Die in Tabelle 5 dargestellte Einstufung zur Bodenständigkeit ist als vorläufig zu betrachten, da mehrjährige Erfassungen für die meisten Arten fehlen und bislang keine Erfassung von Exuvien oder Larven erfolgt ist. Zudem gelten die Aussagen für die vom Verfasser untersuchten Flächen an nur fünf größeren Gewässern und drei Gräben. Zu den Libellenfunden weiterer sechs von A. Bruens untersuchter Torfstiche, wurden keine Einstufungen der Bodenständigkeit vorgenommen. Das Gros der acht vorhandenen Kleingewässer sowie temporäre Gewässer (MELUND 2020A) wurde bislang nicht untersucht.

### **Arteninventar im Vergleich zu anderen Hochmooren**

Das Artenspektrum des Grotmoores wurde mit dem einer Vergleichsgruppe aus zwölf weiteren Hochmooren in Schleswig-Holstein (im Folgenden VH abgekürzt) verglichen (Kap. 3). Nachfolgend wird ein Überblick über die wichtigsten Ergebnisse gegeben (vgl. Abb. 6):

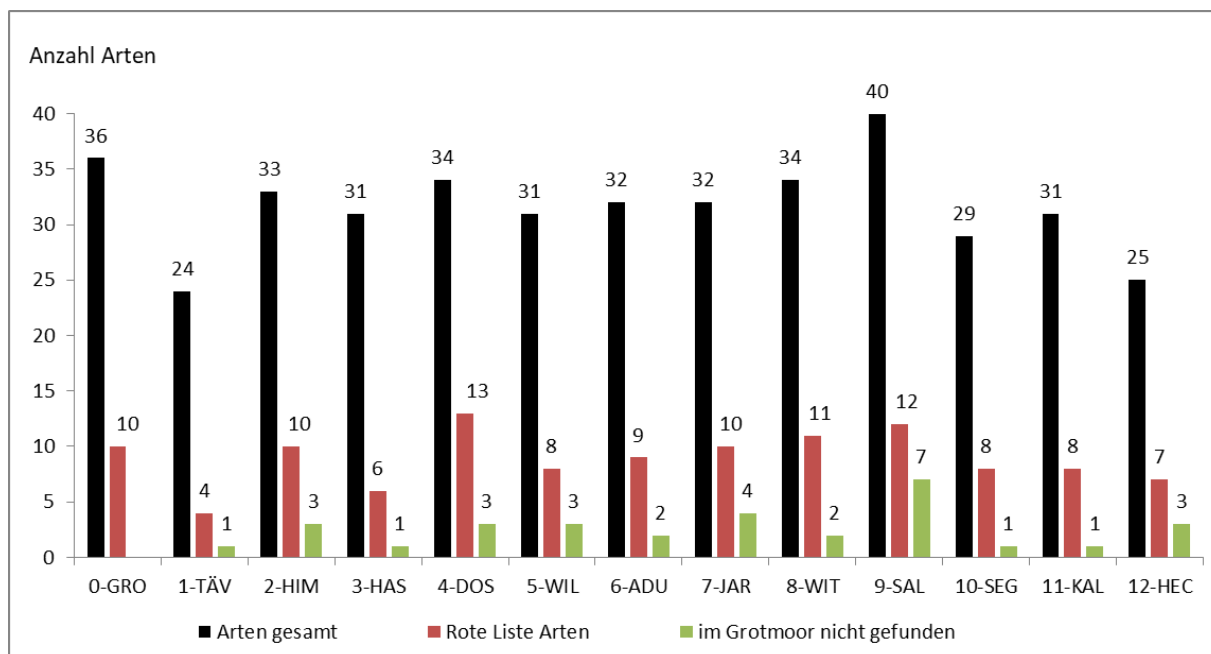


Abb. 6: Libellenartenzahl des Grotmoores (0-GRO) im Vergleich zu 12 weiteren Hochmoorgebieten Schleswig-Holsteins nach AFK-Daten seit 2002.

- In den VH wurden insgesamt 54 Arten erfasst, davon 22 Arten der Roten Liste.
- Alle 36 im Grotmoor erfassten Arten sind auch im Artenspektrum der VH vertreten. Die durchschnittliche Artenzahl in den VH beträgt 31,3.
- Alle zehn im Grotmoor erfassten Arten der Roten Liste sind auch im Artenspektrum der VH vertreten. Die durchschnittliche Zahl in den VH liegt bei neun.
- Die Übereinstimmung (Schnittmenge) des Artenspektrums im Grotmoor mit dem der VH beträgt 67 Prozent. Ein Drittel der Arten tritt diffus verteilt in zwölf Hochmoorkomplexen auf, bei einer durchschnittlichen Übereinstimmung innerhalb der VH von 63 Prozent.
- Die Zahl der in der VH vertretenen Arten, die im Grotmoor bislang nicht erfasst wurden (Differenzmenge) beträgt 17.
- Aus der Gruppe der 17 im Grotmoor nicht erfassten Arten sind zwölf für nur ein Hochmoor und zwei Arten für nur zwei oder drei Hochmoore gemeldet. Damit sind 71 Prozent aus der Gruppe der im Grotmoor nicht erfassten Arten lediglich diffus in der Vergleichsgruppe verteilt. Das weist auf geringe Hochmoorbindung dieser Arten hin. Nur drei Arten dieser Gruppe sind in mehreren Hochmoorkomplexen der Vergleichsgruppe häufiger vertreten:

*Coenagrion hastulatum*, *C. lunulatum* und *Aeshna isoceles*. Die Einstufung der Hochmoorbindung der Arten und die Einstufung als regional moortypisch sind in [Tabelle 6](#) dargestellt.

#### Potenziell vorkommende Arten

Nachfolgend wird anhand des Biotopspektrums des Grotmoores sowie der Habitatansprüche abgeschätzt, welche weiteren Libellenarten im Grotmoor vorkommen könnten:

*Coenagrion lunulatum* wird zu den Charakterarten der Moore (Borkenstein et al. 2021) gezählt (Tab. 6). Die Art tritt in der atlantisch beeinflussten Hohen Geest um das Grotmoor verstreut auf und findet im Grotmoor potenzielle Habitate insbesondere an Torfstichen mit flutenden Torfmoosen und Verlandungszone vor. Sie könnte z. B. am Südrand (G04) bodenständig sein, konnte jedoch wegen des späten ersten Begehungstermins dort am 4.7., also nach Ende der Hauptflugzeit, nicht beobachtet werden.

*Coenagrion hastulatum* besiedelt ähnliche Gewässer wie *C. lunulatum*, weist ein vergleichbares Verbreitungsgebiet auf und ist überwiegend in Übergangsmooren anzutreffen (Röbbelen 2015). Mit der von Schmidt (1964) beschriebenen Hochmoorbindung könnte auch diese Art im Grotmoor auftreten bzw. bislang übersehen worden sein.

Tab. 6: Die bestandsgefährdeten oder zurückgehenden Libellenarten des Grotmoores und zwölf weiterer Hochmoorgebiete Schleswig-Holsteins im Vergleich

Arten	RL	MT	HB	Hochmoorgebiete in Schleswig-Holstein unter Angabe von biogeografischer Region und Hauptnaturreaum												
				GRO	TÄV	HIM	HAS	DOS	WILL	ADU	JAR	WIT	SAL	SEG	KAL	HEC
				H	H	H	N	N	N	N	N	Ö	Ö	Ö	Ö	
				A	A	A	A	K	A	A	A	A	K	K	K	K
<i>Lestes dryas</i>	V	T		X				X		X		X	X	X	X	
<i>Lestes virens</i>	2	T		X		X	X	X				X	X	X		
<i>Calopteryx virgo</i>	3						X									
<i>Platycnemis pennipes</i>	V											X				
<i>Ceriagrion tenellum</i>	R			X								X				
<i>Coenagrion armatum</i>	1										X					
<i>Coenagrion hastulatum</i>	2	T	O					X		X	X	X				X
<i>Coenagrion lunulatum</i>	2	T	O			X			X	X	X					
<i>Ischnura pumilio</i>	V											X				
<i>Aeshna isoceles</i>	3					X		X	X		X		X			
<i>Aeshna juncea</i>	V	T	O	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Aeshna subarctica</i>	2	T	P	X		X		X	X	X	X	X			X	
<i>Aeshna viridis</i>	2				X			X								X
<i>Gomphus vulgatissimus</i>	1												X			
<i>Somatochlora flavomaculata</i>	2	T		X				X				X	X	X	X	
<i>Leucorrhinia albifrons</i>	0	T														X
<i>Leucorrhinia dubia</i>	2	T	O	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Leucorrhinia pectoralis</i>	3§	T		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
<i>Leucorrhinia rubicunda</i>	V	T	O	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Libellula fulva</i>	V														X	
<i>Sympetrum flaveolum</i>	V	T		X		X	X	X	X	X	X	X	X			X
<i>Sympetrum pedemontanum</i>	3											X				
<b>Anzahl Arten:</b>				<b>10</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>7</b>

**Erklärung:** RL: Rote Liste Schleswig-Holstein/FFH-Status (Erklärung in Tab. 4), MT: regional moortypische Arten nach Mauersberger (2014): T: moortypisch, HB: Hochmoorbindung der Arten nach Schmidt (1964): P: Präferenz für Hochmoore, O: optimale Anpassung an Hochmoore, Hochmoorgebiete in Schleswig-Holstein (mit Kreiskürzel): GRO: Grotmoor (SE), TÄV: Tävsmoor (PI), HIM: Himmelmoor (PI), HAS: Hasenmoor (SE), DOS: Dosenmoor (RD/NMS), WIL: Wildes Moor/Osterrönländ (RD), ADU: Alt Duvenstedter Moor (RD), JAR: Jardelunder Moor (SL), WIT: Wittmoor (SE/HH), SAL: Salemer Moor (RZ), SEG: Segrahner Moor (RZ), KAL: Kaltenhofer Moor (RD), HEC: Hechtmoor (SL), biogeografische Region: A: atlantische, K: kontinentale, Hauptnaturreaum: H: Hohe Geest, N: Niedere Geest, Ö: Östliches Hügelland.

*Coenagrion armatum* könnte im Grotmoor zwar potenzielle Fortpflanzungsgewässer vorfinden, doch scheinen alle früheren Vorkommen südlich des Nord-Ostsee-Kanals inzwischen erloschen zu sein. Daher sind aktuelle Vorkommen der Art im Grotmoor als wenig wahrscheinlich anzusehen.

*Aeshna isoceles* zählt nicht zu den moortypischen Arten im engeren Sinn, wurde aber in fünf von zwölf Hochmoorkomplexen der VH nachgewiesen. Somit nimmt die Art Gewässer mit ausgeprägter Röhrichtzone auch im Bereich von Mooren an (Wittenberg 2021). Eine Besiedlung des Grotmoores ist daher nicht auszuschließen.



Für die übrigen 13 nicht im Grotmoor erfassten Arten in Tabelle 6 ist eine Besiedlung nicht zu erwarten, weil sie entweder nicht oder nur suboptimal an die Bedingungen der Hochmoore angepasst sind (Irrgäste, wie z. B. *Calopterygidae*) oder weil das Grotmoor außerhalb ihres kontinental geprägten Verbreitungsgebietes liegt (z.B. *Leucorrhinia albifrons*, vgl. Drews 2015a).

### Gefährdungen

Eine besondere Gefährdung der Libellenfauna des Grotmoores geht von der anhaltenden Entwässerung der Moorflächen durch die zahlreich vorhandenen Gräben aus. Mit dem Klimawandel häufiger auftretende, lange Trockenperioden und höhere Durchschnittstemperaturen verschärfen die Situation, da viele hochmoortypische Arten eine mehrjährige Larvalentwicklungszeit aufweisen und daher auf perennierende Gewässer angewiesen sind. An die Moorflächen unmittelbar angrenzende, intensive landwirtschaftliche Nutzung fördert einerseits die weitere Absenkung des Grundwasserspiegels und andererseits die Eutrophierung durch diffuse Nährstoffeinträge und fortschreitende Torfmineralisierung. Die Folge ist eine rasche Ausdehnung u. a. von *Sphagnum fallax*-Torfmoosrasen auf ursprünglich offenen, besonnten Moorgewässern (Dierßen & Dierßen 2008). Weitere Gefahren gehen von der Gehölz- und Röhrichsukzession in den Uferbereichen (siehe Untersuchungsfläche G02) aus. Die genannten Prozesse werden durch trockene und heiße Sommer deutlich beschleunigt. Von den in Tabelle 6 genannten zehn Arten des Grotmoores sind die folgenden acht durch die oben genannten Faktoren im Bestand gefährdet: *Lestes dryas* (Röbbelen & Bruens 2015a), *L. virens* (Röbbelen & Bruens 2015b), *Aeshna juncea* (Drews 2015c), *A. subarctica* (Winkler 2015), *Leucorrhinia dubia* (Haacks 2015a), *L. pectoralis* (Haacks & Winkler 2015), *L. rubicunda* (Haacks 2015b) und *Somatochlora flavomaculata* (Baumann 2021). Auch von Änderungen im Wasserhaushalt, wie sie im Zuge der geplanten Wiedervernässung des Grotmoores zu erwarten sind, kann für moortypische Arten wie *L. virens* (Untersuchungsflächen G01 und G04) eine Gefahr ausgehen, da ihre Larven plötzliche Überstauungen möglicherweise nicht überstehen (Röbbelen & Bruens 2015b).

### Danksagung

Mein herzlicher Dank gilt Angela Bruens für die freundliche Zusammenarbeit bei den Exkursionen, den Austausch um die Bestimmung der Funde und für die Bereitstellung ihrer Fundergebnisse aus dem Grotmoor. Ich danke Christian Winkler für die Vielzahl wertvoller Text- und Literaturhinweise. Ohne seine Anleitung wäre der vorliegende Artikel in dieser Form nicht zustande gekommen. Ein großer Dank geht an Lambert Busmann, der für meine persönliche Funddatensammlung eine Datenbanklösung erstellt hat. Gedankt sei hier auch dem LLUR für den Datenbankauszug landesweiter Libellenfunde und Andreas Klinge von der FÖAG, der mir die Verwendung seiner Kartengrafik erlaubt hat.

### Autor

#### Volker Loock

Volker Loock, geb. 1956, ist Dipl.-Ing. Elektrotechnik und seit Dezember 2018 im Ruhestand. 2015 fand er durch Beobachtungen und eigene Fotoaufnahmen fachliches Interesse an Libellen. Seitdem beschäftigt er sich mit der Faunistik und Biologie der schleswig-holsteinischen Libellenfauna mit Schwerpunkt auf der westlichen Hälfte des Kreises Segeberg.

### Literatur

- Baumann K (2021) 4.51 *Somatochlora flavomaculata* – Gefleckte Smaragdlibelle. Baumann K., Jödicke R., Kastner F., Borkenstein A., Burkart W., Quante U., Spengler T. (Hrsg.) Atlas der Libellen in Niedersachsen/Bremen. Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Libellen in Niedersachsen und Bremen, Sonderband: 249-252.
- Borkenstein A, Jödicke R, Baumann K (2021) 4.14 *Coenagrion lunulatum* – Mond-Azurjungfer. Baumann K., Jödicke R., Kastner F., Borkenstein A., Burkart W., Quante U., Spengler T. (Hrsg.) Atlas der Libellen in Niedersachsen/Bremen. Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Libellen in Niedersachsen und Bremen, Sonderband: 90-93.
- Buchwald R, Pix A, Jödicke R (2021) 4.6 *Sympetrum flaveolum* – Gefleckte Heidelibelle. Baumann K., Jödicke R., Kastner F., Borkenstein A., Burkart W., Quante U., Spengler T. (Hrsg.) Atlas der Libellen in Niedersachsen und Bremen. Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Libellen in Niedersachsen und Bremen 2021, Sonderband: 321-325.
- Dierßen K, Dierßen, B (2008) Moore. Ulmer-Verlag, Stuttgart-Hohenheim, pp 230.

- Drews A (2015a) 6.62 Östliche Moosjungfer – *Leucorrhinia albifrons* (Burmeister, 1839). Arbeitskreis Libellen Schleswig-Holstein (Hrsg.) Die Libellen Schleswig-Holsteins. - Natur und Text, Rangsdorf: 422-426.
- Drews A (2015b) 6.45 Gefleckte Smaragdlibelle – *Somatochlora flavomaculata* (Vander Linden, 1825). Arbeitskreis Libellen Schleswig-Holstein (Hrsg.) Die Libellen Schleswig-Holsteins. - Natur und Text, Rangsdorf: 325-330.
- Drews A (2015c) 6.25 Torf-Mosaikjungfer – *Aeshna juncea* (Linnaeus, 1758). Arbeitskreis Libellen Schleswig-Holstein (Hrsg.) Die Libellen Schleswig-Holsteins. - Natur und Text, Rangsdorf: 211-217.
- Drews A, Winkler C (2015) 6.57 Gefleckte Heidelibelle – *Sympetrum flaveolum* (Linnaeus, 1758). Arbeitskreis Libellen Schleswig-Holstein (Hrsg.) Die Libellen Schleswig-Holsteins. - Natur und Text, Rangsdorf: 392-397.
- Haacks M (2015a) 6.63 Kleine Moosjungfer – *Leucorrhinia dubia* (Vander Linden, 1825). Arbeitskreis Libellen Schleswig-Holstein (Hrsg.) Die Libellen Schleswig-Holsteins. - Natur und Text, Rangsdorf: 427-432.
- Haacks M (2015b) 6.64 Nordische Moosjungfer – *Leucorrhinia rubicunda* (Linnaeus, 1758). Arbeitskreis Libellen Schleswig-Holstein (Hrsg.) Die Libellen Schleswig-Holsteins. - Natur und Text, Rangsdorf: 433-439.
- Haacks M, Winkler C (2015) 6.65 Große Moosjungfer – *Leucorrhinia pectoralis* (Charpentier, 1825). Arbeitskreis Libellen Schleswig-Holstein (Hrsg.): Die Libellen Schleswig-Holsteins. - Natur und Text, Rangsdorf: 440-445.
- Kalkman V J (2014) *Ceriagrion* Selys, 1876 Rubinjungfern. Dijkstra K-D B, Lewington R (Hrsg.) Libellen Europas. Haupt-Verlag, Bern: 126-127.
- Mauersberger R (2008) 3.2.2.4 Libellen. Luthardt V, Zeitz J (Hrsg.) Moore in Brandenburg und Berlin. - Natur und Text, Rangsdorf: 76-79.
- MELUND, Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung des Landes Schleswig-Holstein (2020a) Biotopkartierung Schleswig-Holstein, <http://zebis.landsh.de/webauswertung/index.xhtml> (letzter Zugriff am 30.9.2022).
- MELUND, Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung des Landes Schleswig-Holstein (2020b): Landschaftsrahmenplan für den Planungsraum III, Kreisfreie Hansestadt Lübeck, Kreise Dithmarschen, Herzogtum Lauenburg, Ostholstein, Pinneberg, Segeberg, Steinburg und Stormarn, Neuaufstellung 2020, Kiel, pp 327.
- Röbbelen F (2015) 6.15 Speer-Azurjungfer – *Coenagrion hastulatum* (Charpentier, 1825). Arbeitskreis Libellen Schleswig-Holstein (Hrsg.) Die Libellen Schleswig-Holsteins. - Natur und Text, Rangsdorf: 155-160.
- Röbbelen F, Bruens A (2015a) 6.7 Glänzende Binsenjungfer – *Lestes dryas* (Kirby, 1890). Arbeitskreis Libellen Schleswig-Holstein (Hrsg.) Die Libellen Schleswig-Holsteins. - Natur und Text, Rangsdorf: 109-114.
- Röbbelen F, Bruens A (2015b) 6.5 Kleine Binsenjungfer – *Lestes vestalis* (Charpentier, 1825). Arbeitskreis Libellen Schleswig-Holstein (Hrsg.) Die Libellen Schleswig-Holsteins. - Natur und Text, Rangsdorf: 97-103.
- Schmidt E (1964) Biologisch-ökologische Untersuchungen an Hochmoorlibellen (Odonata). Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie 169 (3/4): 313-386.
- Winkler C (2015) 6.26 Hochmoor-Mosaikjungfer – *Aeshna subarctica elisabethae* (Djakonov, 1922). Arbeitskreis Libellen Schleswig-Holstein (Hrsg.) Die Libellen Schleswig-Holsteins. - Natur und Text, Rangsdorf: 218-224.
- Winkler C, Drews A, Behrends T, Bruens A, Haacks M, Jödicke K, Röbbelen F, Voss K (2011) Die Libellen Schleswig-Holsteins. Rote Liste (3. Fassung, November 2011). LLUR SH – Natur - RL 22, Kiel, pp 86.
- Wittenberg M (2021) 4.30 *Aeshna isoceles* – Keilfleck-Mosaikjungfer. Baumann K., Jödicke R., Kastner F., Borkenstein A., Burkart W., Quante U., Spengler T. (Hrsg.) Atlas der Libellen in Niedersachsen/Bremen. Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Libellen in Niedersachsen und Bremen, Sonderband: 156-159.

---

## Open Access

>> Der Artikel ist unter der Creative-Commons-Lizenz Namensnennung 4.0 International veröffentlicht. Den Vertragstext finden Sie unter: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>. Bitte beachten Sie, dass einzelne, entsprechend gekennzeichnete Teile des Artikels von der genannten Lizenz ausgenommen sein bzw. anderen urheberrechtlichen Bedingungen unterliegen können.



