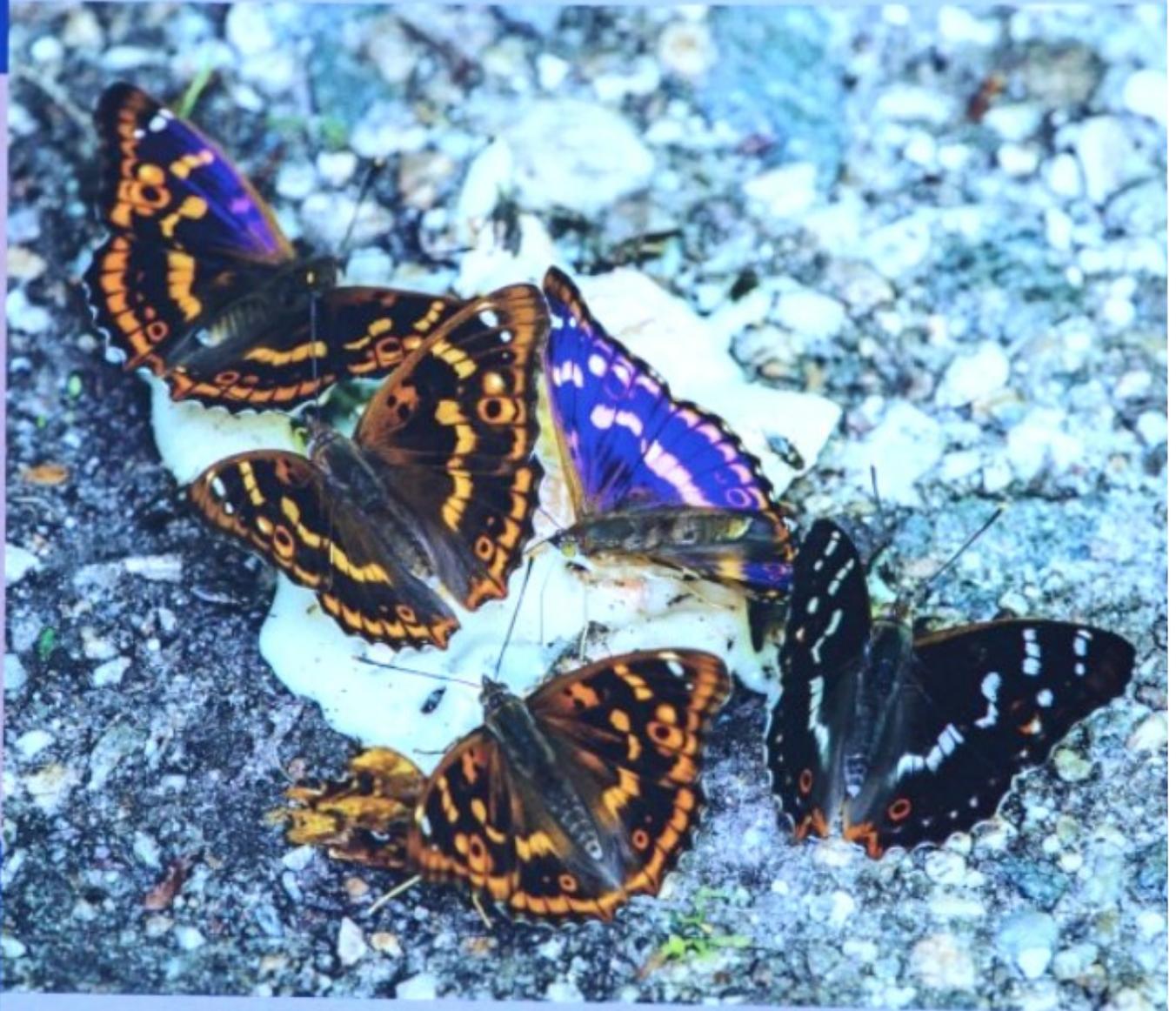




Entomologische Zeitschrift

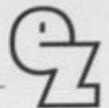
mit Insekten-Börse

2



WISSENSCHAFTLICHER
VERLAG - PEKS

ISSN 0013-8843
Band 129
Juni 2019



Stellungnahme zum Insektensterben

● BERNHARD KLAUSNITZER & ANDREAS H. SEGERER

Als vorläufiger Höhepunkt einer schon rund 200 Jahre andauernden Entwicklung ist der Rückgang von Abundanzen sowie der Zahl und Größe von Populationen bei der Mehrzahl unserer Insekten inzwischen so weit fortgeschritten, dass selbst Nicht-Fachleute darauf aufmerksam werden und sich der Begriff des „Insektensterbens“ etabliert hat. Er wurde von den Medien in Folge der international viel beachteten Publikation über einen dramatischen Rückgang an Fluginsekten in Nordwestdeutschland geprägt (HALLMANN et al. 2017). Die an dieser mittlerweile so genannten „Krefeld-Studie“ beteiligten Kolleginnen und Kollegen dokumentierten einen Rückgang der Biomasse um > 76 % innerhalb der letzten knapp drei Jahrzehnte in vorwiegend nordrhein-westfälischen Schutzgebieten.

In Bezug auf die als wichtige Bioindikatoren geltenden Schmetterlinge (Lepidoptera) kamen bereits 2016 ähnlich irritierende Befunde aus Bayern. Auf der Basis von fast 500.000 Datensätzen, zeitlich zurückreichend bis in die Zeit der frühen industriellen und Agrarrevolution (1766), wurde ein Verlust von rund 13 % der Arten festgestellt; die Mehrzahl ging seit den 1970er Jahren verloren. Der Negativtrend verläuft aktuell sogar beschleunigt, und auch Schutzgebiete sind davon nicht ausgenommen (HABEL et al. 2016, HASLBERGER & SEGERER 2016, SEGERER 2017, 2019). Wie im Zuge einer solchen Entwicklung nicht anders zu erwarten, zeigen regionale Analysen der Bestandsentwicklung einen gravierenden Rückgang der Abundanz selbst bei vielen Generalisten (z. B. REICHHOLF 2017, RICHERT 2019).

Weitgehend dasselbe Bild zeichnet sich auch für die Schmetterlinge Baden-Württembergs ab (J. HABEL, R. TRUSCH, pers. Mitteilung und Manuskript in Vorbereitung). In Übereinstimmung mit solchen Langzeitstudien werden auch die Roten Listen der gefährdeten Arten immer länger (regional und bundesweit). Den meisten Feldentomologen ist dieser Trend aus eigener Erfahrung schon seit Jahrzehnten bestens bekannt, auch wenn viele von ihnen hierüber keine wissenschaftlich be-

lastbaren Aufzeichnungen geführt oder publiziert haben.

In unseren Breiten sind die mit Abstand am stärksten betroffenen Regionen die offenen Landschaftsbestandteile (z. B. Ackerfluren, Wiesen, Magerrasen, außeralpine Felsfluren, Heiden und Moore). Der Rückgang der auf solche Lebensräume spezialisierten Insektenarten befindet sich zwischenzeitlich geradezu im freien Fall. Übereinstimmend damit stellt auch die Rote Liste der insgesamt 863 erfassten Biotoptypen (FINCK et al. 2017) fest, dass die genannten Flächen in Deutschland zu den am stärksten gefährdeten gehören: Insekten sterben mit ihren Lebensräumen. Zunächst beginnend mit einer abnehmenden Häufigkeit (Abundanz) erlöschen später einzelne Populationen, bis schließlich eine Art ganz aus der Gegend (oder im schlimmsten Fall von der Erde) verschwindet. Diese allgemeine Tendenz lässt sich heute auf allen Skalengrößen (regional, national, europaweit, global) feststellen und ist somit zweifelsfrei ein weltweites Phänomen (z. B. DIRZO et al. 2014, HUEMER 2016, SÁNCHEZ-BAYO & WYCKHUYS 2019, SEGERER & ROSENKRANZ 2018).

Auf globaler Skala ist der Anteil an rückläufigen Insektenarten doppelt so hoch als bei Wirbeltieren, das Fortschreiten lokaler Aussterbeereignisse sogar achtmal so hoch und der weltweite Verlust an Biomasse infolge des Insektensterbens wird mit 2,5 % pro Jahr angegeben (DIRZO et al. 2014, SÁNCHEZ-BAYO & WYCKHUYS 2019). Längst fügen sich alle Indizien und Daten zu einem in sich konsistenten Bild: Das Insektensterben ist Fakt und ist seinerseits Teilaspekt einer globalen Biodiversitätskrise. Diese ist nach Auffassung vieler Biodiversitätsforscher Anzeichen für die sechste Massenauslöschung des Phanerozoikums und besitzt damit eine erdgeschichtliche Dimension (CEBALLOS et al. 2015, 2017, DIRZO et al. 2014, MEA 2005). Der beschleunigte Verlust an genetischer Vielfalt übertrifft in dieser Hinsicht sogar das Ausmaß des Klimawandels signifikant (STEFFEN et al. 2015). Global gesehen, verbraucht die Menschheit durch nicht-nachhaltige (Aus-)Nutzung der Natur in-

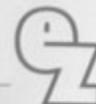
„Nam quum cogites de naturae praeclara magnitudine ac sublimitate, interjicitur simul humani generis habendi cupido, quae, omnibus despectis, nihil sinit intactum, quod utilitati possit inservire.“

[„Wenn man über die Größe und das Erhabene in der Natur nachdenkt, drängt sich der Gedanke an die Gier des menschlichen Geschlechtes auf, das ohne Achtung nichts unberührt lässt, was ihm von Nutzen sein kann“].

CARL FRIEDRICH PHILIPP VON MARTIUS
(1840), Flora Brasiliensis Band I (1),
Tabulae Physiognomica Explicatae, S. LXIII.

zwischen die Ressourcen von rund 1,7 Erden (WWF 2018), dabei Deutschland sogar anteilig beinahe das Doppelte!

In Anbetracht der mit der globalen Biodiversitätskrise implizit verbundenen Gefahrenpotenziale für die Menschheit erfüllt es viele Wissenschaftler (und so auch uns Autoren) mit großer Sorge, wie sehr die Problematik bis heute ignoriert oder heruntergespielt wird (vgl. CEBALLOS & EHRlich 2018). Zum Beispiel zieht es auch das deutsche Bundesamt für Naturschutz vor, explizit von „Insektenrückgang“ anstatt von Insektensterben zu sprechen (<https://www.bfn.de/themen/insektenrueckgang.html>). Dieser Begriff erscheint uns angesichts des Ausmaßes und des Ernstes der Lage als unangemessen beschönigend und befördert die reale Gefahr, dass dadurch jenen Kräften in Politik und Wirtschaft, die kein gesteigertes Interesse an einer Verbesserung der Umwelt- und Naturschutzstandards haben, Tür und Tor für eine medienwirksame Relativierung und Verharmlosung der Situation geöffnet wird. Abgesehen davon spricht man im Zusammenhang mit den 19 bisherigen großen erdgeschichtlichen Zäsuren ebenfalls von „Massensterben“ oder „Massenauslöschung“ (mass extinction; z. B. BAMBACH



2006) und nicht etwa von „Massenrückgang“ der Lebewesen.

Es ist ebenso bemerkenswert wie bezeichnend, dass Naturforscher schon vor weit über 150 Jahren auf diese Entwicklung aufmerksam gemacht und vor den Folgen gewarnt haben. Mit modernen Worten zusammengefasst, erkannten die zeitgenössischen Autoren schon Mitte des 19. Jahrhunderts in der Intensivierung des Landbaus, in Flurbereinigung und Flächenfraß wesentliche, für die Biodiversität schädliche Entwicklungen und nahmen teilweise auch schon negative Folgewirkungen auf das lokale Klima, die Böden und Ökosystemfunktionen an (z. B. NAUMANN 1849). Beispielhafte historische Belege für diese Aussagen sind in SEGERER (2018) nachzulesen. HERMANN STARKE, ein bedeutender Lepidopterologe aus der Oberlausitz, schrieb 1924: „Moderne Forst-, Boden- und Wiesenbearbeitung, Düngung, Ausrodung der Laubwälder, Beseitigung der Raine und Hecken, Vermehrung insektenfressender Tierarten, technische Neuerungen, die der Mensch mit seiner Kultur bringt, sind nach meiner Ansicht die hauptsächlichsten Ursachen der Verarmung unsrer Natur an Schmetterlingen.“ Ab etwa Mitte des 20. Jahrhunderts sind steigende Einsätze von Düngemitteln, Pestiziden und anderen Agrochemikalien (z. B. Halmstabilisatoren, Beizmittel u. a.) zu verzeichnen. Zu den besonderen Charakteristika des Insektensterbens gehört somit nicht nur, dass es in seinen Grundzügen bereits im frühen 19. Jahrhundert erkannt wurde, sondern auch, dass die prinzipiellen Ursachen schon längst (teilweise ebenfalls seit dieser Zeit) beschrieben worden sind.

Aufgrund ihrer Entwicklungs- und Reproduktionsbiologie ist das Schicksal der Insekten im Wesentlichen mit dem ihrer Lebensräume verknüpft, während das Schicksal des einzelnen Individuums von nachrangiger Bedeutung erscheint. Die vier maßgeblichen Gründe des Insektensterbens sind daher in Deutschland (vgl. SCHMITT & HABEL 2018, SEGERER 2018, 2019 sowie SEGERER & ROSENKRANZ 2018 für weitere Details und Literatur):

Der zunehmende Verbrauch von ehemals artenreichen naturnahen Flächen durch Umwandlung in arten- und strukturarmes, intensives Acker-, Grün- und Gartenland (Landschaftshomogenisierung), in Siedlungs-, Industrie- und Verkehrsflächen. Intensive, in industriellem Stil und auf

rigorose Ertragsmaximierung getrimmte Landwirtschaft und der „Flächenfraß“ (Verluste von Flächen durch z. B. intensivere Nutzung oder Versiegelung) sind die maßgeblichen Faktoren. Hinzu kommt auch die Aufgabe traditioneller Nutzungsformen (z. B. extensive Weidehaltung mit schonender Grünlandnutzung), wodurch es infolge Sukzession zur Rückverwandlung offener Flächen in Wald kommen kann (HABEL et al. 2019). Auch die Bewirtschaftung der Wälder hat z. T. negativ wirkende Aspekte, die sich aus Monokulturen und der Anlage von Holzplantagen (Energieholz) ergeben. Der Wald als Großlebensraum beherbergt etwa ein Drittel aller in Deutschland vorkommenden Insektenarten. Besonders wertvolle Lebensräume verschwinden beispielsweise durch die Aufgabe der Niederwaldwirtschaft und der Waldwiesenwirtschaft. Die kümmerlichen „Urwaldreste“ sind viel zu klein und oft auch noch bedroht, sodass es auch die dort lebenden Reliktarten schwer haben.

Die zunehmende Verinselung verbleibender naturnaher, artenreicher Flächen (heute meist mit Schutzstatus) inmitten von riesigen Agrarflächen und Betonwüsten (Landschaftsfragmentierung). Dies hat für viele Arten einen verminderten genetischen Austausch und meist eine Reduktion der Fitness zur Folge; hierunter haben insbesondere auch standorttreue, wenig mobile Generalisten zu leiden.

Der Eintrag von Stickstoffverbindungen durch direkte Applikation und oft nachfolgende regionale und/oder überregionale Verbreitungen infolge Verdriftung (Emission) – verbunden mit dem Eintrag in andere Lebensräume (meist über Luft und/oder Grund- und Oberflächenwasser). Dies verändert Lebensgemeinschaften nachhaltig und wirkt sich besonders verheerend auf Habitatspezialisten aus. Diese Veränderungen sind entscheidende Ursachen für die massiven Bestands- und Artenverluste, auch in Naturschutzgebieten. Der Löwenanteil der Emissionen entstammt dabei der Landwirtschaft, weitere ca. 32% werden von Industrie und Verkehr produziert.

Der unvermindert hohe Einsatz von Pestiziden, einschließlich von Breitbandherbiziden mit insgesamt immer höherer Wirksamkeit. Auch diese Stoffe verbreiten sich nachweislich und teilweise zu erheblichen Mengen in der Umwelt, auch abseits der Orte ihrer Applikation.

Anders, weil nur die Individuen und nicht die Entwicklungshabitate betreffend, können Straßenverkehr und Lichtverschmutzung eingeschätzt werden. Bezüglich des letzteren Punktes sei angemerkt, dass der Wirkradius künstlicher Lichtquellen relativ klein ist (TRUXA & FIELDER 2012) und sich auch in eigenen Untersuchungen kein signifikanter Unterschied im Rückgang von tag- und nachtaktiven Lepidopteren zeigt (HABEL et al. 2016, 2019). Es darf freilich nicht übersehen werden, dass der ständige Entzug großer Mengen von Individuen einen erheblichen negativen Einfluss auf die Populationen solcher Arten hat, die Lichtquellen anfliegen – immerhin sind etwa 80% der heimischen Insektenarten nachtaktiv. Schmetterlinge können z. B. durch die Hitze von Lampen vernichtet werden oder finden keinen Ausgang aus defekten Lichtquellen (HAUSMANN 1992). Vielfach sind sie auch nicht in der Lage, nach Beendigung der Lichtemission in ihre Entwicklungshabitate zurückzukehren. Die gigantische Lichtreklame einer Diskothek im Burgenland (Österreich) vernichtete zahlreiche *Hydrophilus piceus*, *H. aterrimus*, *Calosoma auropunctatum*, *Dolichus halensis* und *Chlaenius tristis* (ROWOLD 1995) – ein Beispiel, dass nicht nur Lepidoptera betroffen sein müssen. Längst gibt es entsprechende technische Lösungen um dieses Problem zu verringern, aber sie müssen angewendet werden (<http://www.hellenot.org/home/>).

Straßen können durch Erwärmung, Belichtung und Trockenheit der Fahrbahn Insekten anlocken, manche Carabidae suchen dort ihre Nahrung (KLAUSNITZER 1993). In jedem Fall besitzen diese Individuen eine geringe Überlebenschance. HAVELKA (1980) zeigte am Beispiel des stark gefährdeten Ölkäfers *Meloe violaceus*, dass in einem kleinen Refugialgebiet acht Individuen pro Stunde überfahren wurden. DONATH (1987, 1989) weist auf den besonders hohen Anteil von Hummeln in den Monaten April und Mai an Verlusten durch den Straßenverkehr hin. GEPP (1973, 1977) hat berechnet, dass in Österreich pro Jahr 14 Milliarden Insekten Opfer des Straßenverkehrs werden. Maximal prallten 3.000 Insekten pro km pro Pkw an die Windschutzscheibe an. Neuere Berechnungen, die das erheblich höhere Verkehrsaufkommen und den weiteren Ausbau des Straßennetzes berücksichtigen, sind uns nicht bekannt. Hinzu kommt die ungewollte Vernichtung großer Mengen von Insekten durch Baumaßnahmen, technische Anlagen und die Anreicherung der



Umwelt mit Strukturen, die tödlich für Insekten sind (GEPP 1977).

Es ist quantitativ schwer einzuschätzen, aber der „Ordnungswahn“ bei Mäheinsätzen vor dem Winter oder die Beseitigung von Falllaub im Herbst etc. durch z. B. Grünflächenämter, Straßenmeistereien, Agrarbetriebe, Privatpersonen u. a. vernichten unnötigerweise zahlreiche Rückzugs-, Überwinterungs- und Entwicklungshabitate von Insekten. Besonders wertvoll als Entwicklungsstätten für viele Insektenarten, besonders Coleoptera sind sonnenständige Altbaum- und Totholzstrukturen, vor allem wipfeldürre Äste und abgestorbene Kronenabschnitte bzw. obere Stammteile (KLAUSNITZER 1996, 1998). Die Gefährdung dieser Arten resultiert vor allem aus der drastischen Gehölz- und Holzberäumung vieler Landschaftsteile und der Beseitigung alter entsprechend strukturierter Baumindividuen im Zusammenhang mit „Sanierungsmaßnahmen“ oder der Verkehrssicherungspflicht. Hinzu kommen die verheerenden Folgen der so genannten „Baumchirurgie“.

Ganz gewiss hat die Insektenbiomasse aber inzwischen so drastisch abgenommen (und zwar vorrangig durch die Beeinträchtigung ihrer Habitate), dass Mengenangaben aus Studien vergangener Jahrzehnte heute nur noch historischen Wert haben. Der „Big Bug Count“ in Großbritannien, ein „Citizen Science“ Projekt der britischen Vogelschutzorganisation RSPB aus dem Jahr 2004, wies nach, dass (in Großbritannien) nur noch ein erschreckend kleiner Anteil an Insekten Opfer des Straßenverkehrs werden (vgl. <https://farmlandbirds.net/node/19>).

Auch der Einfluss von Windkraftanlagen auf die Insektenbestände kommt nunmehr in die Diskussion; freilich mangelt es an belastbaren Vergleichsdaten, wie deren Wirkung relativ zu den anderen genannten Faktoren zu werten sind (TRIEB 2018).

Wissenschaftlich unstrittig ist, dass der Beitrag von wissenschaftlich arbeitenden Sammlern zum Insektensterben, verglichen mit den Verlusten durch natürliche Fressfeinde und die diversen anthropogenen Einflüsse, vernachlässigbar klein ist (z. B. GEISER 1996, WEIDEMANN 1983).

Insgesamt zeigt sich, dass die strukturelle Veränderung (Landschaftshomogenisierung und -fragmentierung) und die flächendeckende chemische Belastung der

Landschaft (reaktiver Stickstoff, Pestizide) die entscheidenden Verursacher des Insektensterbens sind, somit der gesellschaftliche und wirtschaftliche Wandel. Da nicht alle Einzelfaktoren überall und zur selben Zeit in derselben Stärke wirken und zudem auch von natürlichen Einflüssen überlagert werden (z. B. natürliche Areal- und Bestandsschwankungen), zeichnet sich vor allem auf regionaler Ebene ein differenziertes Bild ab. Die Detailsituation an einem Ort ist nicht zwingend mit der an einem anderen Ort zu vergleichen. Entscheidend ist jedoch der großräumige, langfristige Trend, der übereinstimmend nach unten zeigt.

Es sei nochmals betont, dass all dies keine wesentlichen neuen Erkenntnisse sind! Schon vor Jahrzehnten waren Ausmaß, Ursachen, Verursacher und wirkungsvolle Gegenmaßnahmen bekannt (z. B. SBN 1987). – Warum also gibt es das Insektensterben dann überhaupt noch?

Die Antwort ist, dass die Mahnungen und Forderungen seitens der Wissenschaft ignoriert wurden und werden und somit Politik, Gesetzgeber und Teile der Verwaltungen selber zum Teil des Problems geworden sind. Schon 1885 verhalten mündliche wie schriftliche Klagen des Lepidopterologen ANTON SCHMID über die großen „allgemeinen Nachtheile“ des Ausrottens von Hecken ungehört (SCHMID 1885: 22-23), und an solchen Erfahrungen hat sich bis heute nichts Wesentliches geändert.

Die genannten Kardinalfaktoren des Insektensterbens verstoßen (in der Regel) nicht gegen geltendes Recht. Während der Gesetzgeber versäumte, ihnen klare und strenge Grenzen zu setzen, wurden unter dem Deckmantel des Naturschutzes Gesetze formuliert, von denen die wesentlichen Verursacher des Artensterbens weitestgehend ausgenommen sind. Dafür wurden Hürden für Forschung und Lehre errichtet. Eines der unruhlichsten Beispiele hierfür ist die Bundesartenschutzverordnung (BartSchV) (erstmalig erlassen 1986, seitdem mehrfach geändert). Die sie umsetzenden Verwaltungen haben im Wesentlichen das Sammeln (und damit die Freilandforschung) an Insekten verboten bzw. von der bürokratisch überaus aufwändigen und personalkostenintensiven Erteilung von Ausnahmegenehmigungen abhängig gemacht. Sammler, Privatgelehrte, Forscher, Biologielehrer (damit werden auch die Möglichkeiten eines na-

turnahen Unterrichts eingeschränkt) werden dadurch in ihrer Tätigkeit bis heute massiv behindert, obwohl längst allgemein bekannt ist, dass der Erkenntnisgewinn den Verlust einzelner Individuen durch wissenschaftliches Aufsammeln um viele Zehnerpotenzen übersteigt.

Die BartSchV hat auf diese Weise dazu beigetragen, den entomofaunistischen Erkenntnisfortschritt in Deutschland spürbar zu reduzieren und die Entfremdung der Bevölkerung von der Natur und von natürlichen Zusammenhängen zu befördern. Dabei sind doch die in ihrer Freizeit forschenden Entomologen überwiegend auch für Naturschutzbelange tätig und schaffen mit ihrer Forschungsarbeit erhebliches Grundlagenwissen, das dem Erhalt der Natur dient und auf anderem Wege nur in geringem Maße zu erzielen ist. Sie sind also Verbündete jeder Naturschutzbestrebung!

Sammlungen werden in der Öffentlichkeit gern mit einem negativen Aspekt versehen, wie überhaupt das Sammeln. Wissenschaftliche Sammlungen sind aber unerlässlich. Präparierte Insekten sind bekanntlich unentbehrliche materielle und gerichts-feste Zeitdokumente, die in vielerlei Hinsicht gegenwärtig und in Zukunft ausgewertet werden können (BURMEISTER & SEGERER 2015).

Wenn Gesetze und Verordnungen einzelne Individuen der Insekten vor Forschern, Lehrern und Naturliebhabern schützen, nicht aber deren Lebensräume vor Beeinträchtigung und Zerstörung bewahren, ist das Insektensterben logische Konsequenz. Der Rückgang selbst höchstgradig geschützter Insektenarten ist der empirische Beweis für gesetzliche Fehlkonstruktionen und schwerwiegende politische Fehler (z. B. SEGERER 2017).

Es muss festgestellt werden, dass sich die Bundesregierung der Problematik des Artensterbens durchaus bewusst ist (siehe BMUB 2007), aber bisher keine wirkungsvollen Gegenmaßnahmen auf den Weg bringen konnte. Dabei muss aber auch zugegeben werden, dass Aktionen durch die in der Natur der Sache liegende nicht-lineare Multikausalität, viele beteiligte Akteure und unterschiedliche politische Ebenen (regional, national, EU) zusätzlich erschwert werden.

Auch auf internationaler Ebene ist leider eine gravierende Ambivalenz in der Na-

turschutzgesetzgebung erkennbar, insbesondere in tropischen Ländern: Beispielsweise gehen in Südamerika, Afrika oder Südostasien Biodiversitätsforscher ohne hinreichende Sammelgenehmigungen ins Gefängnis, während die dortigen (Regen) Wälder ungehindert und teilweise mit Billigung der Regierungen brennen (vergleiche z. B. die eindrucksvollen Satellitenaufnahmen der NASA). Aber auch die Umsetzung der auf dem internationalen Nagoya-Protokoll fußenden ABS-Bestimmungen in nationales Recht sind ein Dolchstoß unserer eigenen Regierung in das Herz der deutschen Biodiversitätsforschung (Access and Benefit Sharing = ABS, vgl. <https://www.bfn.de/themen/nagoya-protokoll-nutzung-genetischer-ressourcen.html>).

Das Insektensterben wird in seiner Bedeutung für die Menschheit signifikant unterschätzt. Es wäre wohl an der Zeit, analog zu den Bemühungen beim Klimaschutz ein internationales Insektenschutzabkommen und eine Insektenschutzkonferenz auf den Weg zu bringen. Große Hoffnungen knüpfen sich nun daran, dass der Weltartenschutzkonferenz in Paris, die das Artensterben so bedrohlich wie den Klimawandel einschätzt, nun konkrete Schritte zu einer Verbesserung der Situation folgen werden.

Ungeachtet der Notwendigkeit weiterer, detaillierter Forschungen zum Insektensterben ist die heute bekannte Faktenlage klar und vollkommen ausreichend belegt, um sofortige, wirksame Gegenmaßnahmen seitens von Wirtschaft und Politik einfordern zu können. Dies war und ist Konsens unter den mit dem Thema befassten Kolleginnen und Kollegen und wurde bereits verschiedentlich zum Ausdruck gebracht, so auf dem international besetzten Symposium „Insektensterben: Fakten, Ursachen, Lösungen“ am Naturkundemuseum Stuttgart (19.10.2018) mit einem Neun-Punkte-Plan gegen das Insektensterben (abrufbar unter <https://www.naturkundemuseum-bw.de/service/presse/forschung/weniger-pestizide-mehr-bildung-9-punkte-plan-gegen-das-insektensterben>) und der 10-Punkte-Agenda bei SEGERER & ROSENKRANZ (2018). Aktuell wird ein bundesweites Insektenmonitoring auf den Weg gebracht.

Von zentraler Bedeutung ist ein veränderter, bewusster Einsatz von Gülle und Agrochemikalien (v. a. Insektizide, Herbizide, Stickstoffdünger), da sie unbestritten ei-

nen erheblichen Einfluss auf das Insektensterben haben. Das muss für alle Anwender (u. a. Land- und Forstwirtschaft) gelten, darf aber auch hier bisher nicht genannte Einsatzbereiche (z. B. Bahn- und Straßentrassen, Privatanwender) nicht ausschließen. In der gegenwärtigen Situation kann in Deutschland der größte Teil der Agrarbetriebe vermutlich nicht komplett auf den Einsatz von Agrochemikalien verzichten (vorhandene Technik, genutzte Anbauverfahren, aktuelle Marktsituation, etc.). Hier ist wiederum die Politik gefordert, zeitnah und zügig ein anwendbares und finanzstarkes Anreizverfahren für Anwender aufzulegen, welches einen Richtungswechsel beim Einsatz von Agrochemikalien einleiten kann. Das Konzept des Integrierten Pflanzenschutzes sollte gleichzeitig weiter verbessert und überall verpflichtend etabliert werden.

Um die Auswirkungen des Insektensterbens regional aufzufangen und eine Rückbesiedlung von Lebensräumen zu ermöglichen ist die (Wieder-)Vernetzung noch vorhandener artenreicher Biotopinseln zügig voranzutreiben, Bestehendes ist wirksam (!) vor weiterer Vernichtung zu schützen und/oder zu entwickeln. Agrarumweltprogramme einzelner Bundesländer sowie regionale Initiativen liefern hier schon jetzt positive Ansätze.

Die zahlreichen Initiativen zur Anlage von insektenfreundlichen Habitaten in Gärten (vgl. KLAUSNITZER, U. 1994) und in der freien Landschaft sowie die Nutzung und der Ausbau des Naturpotentials in Städten und Dörfern (vgl. KLAUSNITZER 1993) sind uneingeschränkt zu begrüßen und zu fördern. Es darf aber nicht übersehen werden, dass sich das Insektensterben durch solche überaus lobenswerte Initiativen nur in relativ kleinen Bereichen, aber nicht insgesamt aufhalten lässt. Um dieses Ziel zu erreichen, bedarf es bedeutend größerer Maßnahmen.

Vergessen wir nicht: Insekten bestäuben rund 80% unserer Kulturpflanzen, sie haben als Glieder einer Abbaukette eine bodenbiologische Bedeutung, sie sind Nahrungsgrundlage für viele Vögel, Reptilien, Lurche und Fische sowie für einige Säugetiere, essentiell z. B. für Fledermäuse – alles unter Schutz stehende Tiere, die von ihnen abhängig sind.

Insgesamt muss sich noch vieles bewegen, um den (im Wortsinne) notwendigen Druck auf die politisch Verantwortlichen

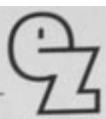
und ausführenden Verwaltungen zu erhöhen, damit sich eine wirksame und zeitnahe Abkehr von nicht-nachhaltiger Bewirtschaftung und Ausbeutung des Landes und der Erde einstellt. Der große Erfolg des bayerischen Volksbegehrens Artenvielfalt („Rettet die Bienen!“) vom Januar/Februar 2019 könnte diesbezüglich Signalwirkung auf andere Länder und den Bund entfalten. 1,7 Millionen Stimmen (= 18,4% der Wahlberechtigten) konnten nicht ohne weiteres ignoriert werden. So sollen nun die geforderten Änderungen im bayerischen Naturschutzgesetz zusammen mit einem Begleitgesetz der Staatsregierung auf den Weg gebracht werden.

Erreichtes auf dem Weg zum Rückgang des Insektensterbens ist sichtbar zu machen! Die Wissenschaft muss hier ein geschlossenes Bild zeigen, Universitäten, Naturkundemuseen, entomologische Fachgesellschaften und Verbände müssen nachdrücklich für den Erhalt unserer Artenvielfalt und Lebensgrundlagen eintreten. Die Unterstützung des bayerischen Volksbegehrens durch die Wissenschaft und eine große Zahl von Verbänden wie BN und LBV kann diesbezüglich ein Vorbild sein (z. B. MPG 2019, Spiegel online 2019).

Es ist eine unikale nicht übertragbare Aufgabe aller Entomologen als Anwalt der Insekten aufzutreten. Wir müssen aufklären, dafür sorgen, dass die allgemeine Aufmerksamkeit am Insektensterben nicht nachlässt, und zu fachlicher Beratung für Entscheidungsträger nach wie vor zur Verfügung stehen. Wir müssen auch in unserer Sprache deutlich bleiben, wohl wissend: „Es ist fast unmöglich, die Fackel der Wahrheit durch ein Gedränge zu tragen, ohne jemanden den Bart zu sengen“ (GEORG CHRISTOPH LICHTENBERG 1742-1799). Es geht um etwas Großes, das jeden angeht, ob Entomologe oder nicht. Wir alle haben Verantwortung für die Erhaltung der unwiederbringlichen Vielfalt des Lebens. Unsere Enkel und Urenkel werden mit Sicherheit fragen, warum habt ihr damals nichts getan, und dieses „damals“ ist jetzt und nicht in einigen Jahren!

Literatur

- BAMBACH, R. K. 2006. Phanerozoic biodiversity mass extinctions. *Annual Review of Earth and Planetary Science* 34: 127–155.
 BMUB = Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit 2007. Na-



- tionale Strategie zur biologischen Vielfalt. Bonifatius GmbH, Paderborn.
- BfN = Bundesamt für Naturschutz 2009 ff. <https://www.bfn.de/themen/rote-liste.html>.
- BURMEISTER, E.-G. & SEGERER, A. H. 2015. Zur Bedeutung von zoologischen Sammlungen und Sammlern – Die Sammlung Dr. Heinz Fischer, S. 167–181. In: TEICHNER, A. & ZIEHER, Ch. (Hrsg.) Dr. Heinz Fischer: Leben und Werk eines Universalgelehrten, Bd. 1. *Wissenschaftliche Schriftenreihe Begegnungsland Lechwertach*. 348 S. Kessler Druck, Bobingen.
- CEBALLOS, G. & EHRLICH, P. R. 2018. The misunderstood sixth mass extinction. *Science* 360 6393: 1080–1081.
- CEBALLOS, G., EHRLICH, P. R., BARNOSKY, A. D., GARCÍA, A., PRINGLE, R. M. & PALMER, T. M. 2015. Accelerated modern human-induced species losses: Entering the sixth mass extinction. *Science Advances* 1:e1400253 5 S.
- CEBALLOS, G., EHRLICH, P. R. & DIRZO, R. 2017. Biological annihilation via the ongoing sixth mass extinction signaled by vertebrate population losses and declines. *PNAS* [Online im Internet] URL: www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1704949114 [Stand: 03.12.2018, 10:33].
- DONATH, H. 1987. Insektenverluste durch Straßenverkehr im Bereich eines Rotkleegebietes im Sommer 1986. *Entomologische Nachrichten und Berichte* 31: 169–171.
- DONATH, H. 1989. Straßenverkehr und Hummeln – eine erste Bilanz. *Beiträge zu Entomologie* 39: 181–187.
- DIRZO, R., YOUNG, H. S., GALETTI, M., CEBALLOS, G., ISAAC, N. J. & COLLEN, B. 2014. Defaunation in the Anthropocene. *Science* 345: 401–406.
- FINCK, P., HEINZE, S., RATHS, U., RIECKEN, U. & SSYMANK, A. 2017. Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands. Dritte fortgeschriebene Fassung 2017. *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 156: 1–637.
- GEISER, E. 1996. Der Entomologe – ein Schädling oder Nützlich? Neue Überlegungen zu einem alten Problem. *Entomologisches Nachrichtenblatt* 3: 11–16.
- GEPP, J. 1973. Kraftfahrzeugverkehr und fliegende Insekten. *Natur und Landschaft* 59: 127–129.
- GEPP, J. 1977. Technogene und strukturbedingte Dezimierungsfaktoren der Stadttierwelt – ein Überblick. *Stadtökologie, Tagungsbericht der 3. Fachtagung des Ludwig-Boltzmann-Instituts* 99–127. Graz.
- HABEL, J. C., SEGERER, A., ULRICH, W., TORCHYK, O., WEISSER, W. W. & SCHMITT, Th. 2016. Butterfly community shifts over 2 centuries. *Conservation Biology* 30: 754–762.
- HABEL, J. C., SEGERER, A. H., ULRICH, W. & SCHMITT, Th. 2019. Succession matters: Community shifts in moths over three decades increases multifunctionality in intermediate successional stages. *Scientific Reports* 9: 5586.
- HALLMANN, C. A., SORG, M., JONGEJANS, E., SIEPEL, H., HOFLAND, N., SCHWAN H., STENMANS W., MÜLLER, A., SUMSER, H., HÖRREN, Th., GOULSON, D. & DE KROON, H. 2017. More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *PLoS ONE* 12 10: e0185809.
- HASLBERGER, A. & SEGERER, A. H. 2016. Systematische, revidierte und kommentierte Checkliste der Schmetterlinge Bayerns Insecta: Lepidoptera. *Mitteilungen der Münchner Entomologischen Gesellschaft* 106 Supplement: 1–336.
- HAUSMANN, A. 1992. Untersuchungen zum Massensterben von Nachtfaltern an Industriebeleuchtungen. *Atalanta* 23 (3/4): 411–416.
- HAVELKA, P. 1980. Eine interessante Ölkäferart *Meloe violaceus* Col., Meloinae an einem Trockenstandort im Rheinvorland bei Eggenstein. *Pfälzer Heimat* 31 (3): 110–112.
- HUEMER, P. 2016. Ausgefaltert. Der stille Tod der österreichischen Schmetterlinge. *Blühendes Österreich & GLOBAL* 2000.
- KLAUSNITZER, B. 1993. Ökologie der Großstadtfauna. 2. bearbeitete und erweiterte Auflage. Gustav Fischer Verlag Jena Stuttgart. 454 Seiten, 104 Abbildungen, 139 Tabellen.
- KLAUSNITZER, U. 1994. Biotope im Garten. 160 S. Neumann Verlag, Radebeul.
- MEA = Millennium Ecosystem Assessment 2005. Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis. World Resources Institute Washington, DC.
- MPG = Max-Planck-Gesellschaft 2019. <https://www.mpg.de/12681256/volksbegehren-artenvielfalt>
- NAUMANN, J. F. 1849. Beleuchtung der Klage: Über Verminderung der Vögel in der Mitte von Deutschland. *Rhea, Zeitschrift für die gesammte [sic] Ornithologie* 2: 131–144.
- REICHHOLF, J. H. 2017. Das Verschwinden der Schmetterlinge und was dagegen unternommen werden sollte. *Deutsche Wildtierstiftung* Hrsg., Zollenspieker Kollektiv, Hamburg.
- RICHERT, A. 2019. Ein Beitrag zum Thema „Insektenschwund“: Anflugzahlen ausgewählter häufiger und allgemein verbreiteter Nachtfalterarten (Lepidoptera) bei regelmäßigen Hauslichtfängen im Eberswalder Tal (Nordostbrandenburg) in verschiedenen Zeiträumen (1963–1972 und 2009–2018). – *Entomologische Nachrichten und Berichte* 63 (1): 23–28.
- ROWOLD, W. 1995. Zur Gefährdung von Insekten durch Lichtreklamen nebst einigen bemerkenswerten Käferfunden aus dem Gebiet des Neusiedler Sees im August 1991 Insecta: Coleoptera. *Entomologisches Nachrichtenblatt* 1: 13.
- SÁNCHEZ-BAYO, F. & WYCKHUYS, K. A. G. 2019. Worldwide decline of the entomofauna: A review of its drivers. *Biological Conservation* 232: 8–27.
- SBN = Schweizerischer Bund für Naturschutz Hrsg., Lepidopterologen-Arbeitsgruppe 1987. Tagfalter und ihre Lebensräume. Arten, Gefährdung, Schutz. K. Hollinger Basel.
- SCHMID, A. 1885–1887. Die Lepidopteren-Fauna der Regensburger Umgegend mit Kelheim und Wörth. *Correspondenz-Blatt des naturwissenschaftlichen Vereines in Regensburg* 1885 39: 21–46, 75–95, 97–135, 151–201; 1886/87 40: 19–58, 83–98, 101–164, 165–224.
- SCHMITT, Th. & HABEL, J. Ch. 2018. Vanishing of the common species: Empty habitats and the role of genetic diversity. *Biological Conservation* 218: 211–216.
- SEGERER, A. H. 2017. Schmetterlinge im Sturzflug – Erkenntnisse aus der Inventur der Lepidoptera Bayerns. *Entomologische Nachrichten und Berichte* 61: 169–174.
- SEGERER, A. H. 2018. Der Sturzflug der Schmetterlinge. *Katholische Akademie Bayern, Zur Debatte* 7: 9–14.
- SEGERER, A. H. 2019. Rückgang der Schmetterlinge in Bayern. Jahrbuch 2018, *Verein zum Schutz der Bergwelt*: im Druck.
- SEGERER, A. H. & ROSENKRANZ, E. 2018. Das große Insektensterben. Was es bedeutet und was wir jetzt tun müssen. 208 S. Oekom Verlag, München.
- SPIEGEL ONLINE 2019. <http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/bayern-was-hinter-dem-erfolg-des-bienenschutz-volksbegehrens-steckt-a-1253062.html>
- STARKE, H. 1924. Über das Verschwinden und Seltenwerden vieler Schmetterlinge. *Bericht über die Tätigkeit der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis in Bautzen für die Jahre 1921/1924*: 141–144.
- STEFFEN, W. et mult. 2015. Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science* 347: 1259855 10 S.
- TRIEB, F. 2018. Interference of flying insects and wind parks. *DLR Study Report*, October 2018, 30 S. zum freien Download unter <https://www.dlr.de/tt/fluginsekten/>.
- TRUXA, C. & FIEDLER, K. 2012. Attraction to light – from how far do moths Lepidoptera return to weak artificial sources of light? *European Journal of Entomology* 109: 77–84.
- WEIDEMANN, H.-J. 1983. Gedanken zum Artenschutz. 5. Sammeln und Pflücken verboten – Über Fehleinschätzungen und Mängel der derzeitigen Naturschutzbestrebungen. *Entomologische Zeitschrift* 93: 1–16.
- WWW = World Wide Fund for Nature International 2018. Living Planet Report 2018. [Online im Internet] URL: https://wwf.panda.org/knowledge_hub/all_publications/living_planet_report_2018/ [Stand: 03.12.2018, 11:46].

● Prof. Dr. sc. nat. Dr. rer. nat. h. c.

BERNHARD KLAUSNITZER,
Vizepräsident der Deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie e. V.,
Lannerstraße 5, D-01219 Dresden;
E-Mail: klausnitzer.col@t-online.de

● Dr. ANDREAS H. SEGERER,
Oberkonservator, Zoologische Staatssammlung München und
Präsident der Münchner Entomologischen Gesellschaft e. V.,
Münchhausenstraße 21, D-81247 München;
E-Mail: segerer@snsb.de

Entomologische Zeitschrift – mit Insektenbörse

Impressum

ISSN 0013-8843 · 129. Jahrgang

Homepage: wissenschaftlicherverlag.com

Schriftleiter (verantwortlich): Prof. Dr. Thomas Wagner, Universität Koblenz-Landau, Institut für Integrierte Naturwissenschaften – Biologie, Universitätsstr. 1, D-56070 Koblenz, Tel. (02 61) 287-2231, Fax (02 61) 287-2222, E-Mail: thwagner@uni-koblenz.de

Redaktionelle Mitarbeit: Dipl.-Biol. Eva-Maria Levermann, Kaiserstr. 129, D-53113 Bonn, E-Mail: emlevermann@netcologne.de

Redaktionsbeirat: PD Dr. Daniel Burckhardt, Naturhistorisches Museum Basel, Augustinergasse 2, CH-4001 Basel, Tel. +41 (61) 266 55 38, Fax +41 (61) 266 55 46, E-Mail: daniel.burckhardt@unibas.ch – Dr. Viola Clausnitzer, Heinzelstraße 3, D-02826 Görlitz, Tel. (0 35 81) 8 79 87 95, E-Mail: violacl@t-online.de – Dr. Christoph L. Häuser, Museum für Naturkunde, Generaldirektion, Invalidenstr. 43, D-10115 Berlin, Tel. (030) 2093 84 79, E-Mail: christoph.haeuser@mf-n-berlin.de – Dr. Wolfram Mey, Museum für Naturkunde, Invalidenstr. 43, D-10115 Berlin, E-Mail: Wolfram.mey@museum.hu-berlin.de – PD Dr. Klaus Riede, Zoologisches Forschungsmuseum Alexander Koenig, Adenauerallee 160, D-53113 Bonn, Tel. (02 28) 91 22-234, E-Mail: k.riede.zfmk@uni-bonn.de – Dr. Jürgen Schmid, AG Ökologie, Landschaft & Naturschutz, Institut für Zoologie 1, Universität Erlangen-Nürnberg, Staudtstr. 5, D-91058 Erlangen, Tel. (091 31) 8 52 80 76, E-Mail: jschmidl@biologie.uni-erlangen.de – Dr. Robert Trusch, Staatliches Museum für Naturkunde, Erbprinzenstr. 13, D-76133 Karlsruhe, E-Mail: trusch@smnk.de – Dr. Martin Wiemers, Department of Community Ecology, Helmholtz Centre for Environmental Research – UFZ, Theodor-Lieser-Str. 4, D-06120 Halle, Tel. 0345 558-5322, E-Mail: martin.wiemers@ufz.de
Für unverlangt eingesandte Manuskripte keine Gewähr.

Verlag: Wissenschaftlicher Verlag PEKS e. K., D-97523 Schwanfeld, Tel. (093 84) 1884, Fax (093 84) 903450

Hausanschrift: Am Weiherlein 1, D-97523 Schwanfeld, E-Mail: wissenschaftlicher-verlag-peks@t-online.de, Homepage: wissenschaftlicherverlag.com
UST-ID: DE133859810

Banken:

Deutschland

Sparkasse Schweinfurt Kto. 21 15 42 265, BLZ 793 501 01
(BIC: BYLADEM1KSW) IBAN: DE537935 0101 0021 1542 65

Österreich

BAWAG PSK (BIC: OPSCATWW) IBAN: AT486000050110156704

Schweiz

PostFinance (BIC: POFICHBEXXX) IBAN: CH100900000897221351

Anzeigen: Wissenschaftlicher Verlag Peks e.K. Inh. Heinz Peks.

Preisliste Nr. 16 gültig seit 01.01.2009. Anzeigenschluss 3 Wochen vor Erscheinen.

Werden Pflanzen oder Tiere angeboten oder gesucht, die vom Naturschutzgesetz oder von den Einschränkungen des Washingtoner Artenschutzübereinkommens (WA) oder von den Rechtsvorschriften der Verordnung (EWG) zum Übereinkommen über den internationalen Handel mit gefährdeten Arten freilebender Tiere und Pflanzen betroffen sind, bleibt der Inserent verantwortlich, da der Verlag nicht prüfen kann, ob die erforderlichen Ausnahme-Genehmigungen vorliegen.

Herstellung: Günter Heimbach, g.heimbach@t-online.de.

Druck: Creo-Druck & Medienservice GmbH.

Vertrieb: Wissenschaftlicher Verlag Peks e.K. Inh. Heinz Peks.

Abo-Service: Tel. (093 84) 1884.

Copyright: Die in der Zeitschrift veröffentlichten Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte sind vorbehalten, insbesondere die folgenden Nutzungsrechte am Beitrag: a) zur Übersetzung in andere Sprachen, einschließlich Blindenschrift; b) zum ganzen oder teilweisen Vorabdruck und Nachdruck, auch in Form eines Sonderdrucks; c) zur Vervielfältigung und Verbreitung auf Bild- und/oder Tonträger und zu deren öffentlicher Wiedergabe; d) zur Vervielfältigung und Verbreitung auf maschinenlesbaren Datenträgern (CD-ROM, DVD); e) zur elektronischen Einspeisung, Speicherung und Archivierung in einer eigenen oder fremden Online-Datenbank, um den Beitrag einer beliebigen Zahl von Nutzern öffentlich zugänglich zu machen, einschließlich des Rechts, es Dritten zu gestatten, den Beitrag entgeltlich oder unentgeltlich und ganz oder auszugsweise herunterzuladen und auszudrucken; f) zur Indexierung des Beitrages, einschließlich der Möglichkeit den Beitrag zum Zweck einer elektronischen Textsuche mit Schlagworten und anderen elektronischen Recherchefunktionen zu versehen; g) zur Vervielfältigung und Zugänglichmachung des Beitrages – auch kostenfrei – im Rahmen elektronischer Buchsuchprogramme (z.B. LIBREKA, Amazon Search Inside the Book oder Google Book Search), einschließlich des Rechts, es Dritten zu gestatten, in dem Beitrag zu recherchieren und den Beitrag entgeltlich oder unentgeltlich und ganz oder auszugsweise herunterzuladen und auszudrucken; h) zur Vervielfältigung und Verbreitung durch fotomechanische oder ähnliche Verfahren, einschließlich der Nutzung im Rahmen eines Kopienversandes auf Bestellung; i) zur Nutzung des Beitrages oder Teilen davon, sowie Text- und Bildvorlagen des Autors zu verlagseigenen Werbezwecken; j) zur Bearbeitung des Beitrages zur Verwertung gemäß vorstehenden lit. a) bis i), einschließlich des Rechts zur Erstellung von Zusammenfassungen (Abstracts) sowie zur Aufnahme von Verlags- und Fremdanzeigen; k) zur Vergabe von Lizenzen an Dritte zur Ausübung der Rechte nach lit. a) bis j); sowie l) alle sonstigen durch Verwertungsgesellschaften wahrgenommenen Rechte, sofern eine Einräumung dieser Rechte gesetzlich zulässig ist.

Hinweise für Autoren: Die Autorenrichtlinien zur Verfassung von Beiträgen und Übertragung der Nutzungsrechte sind in Heft 01/2014 abgedruckt. Sie können auch jederzeit bei Verlag und Redaktion angefordert werden.

Die **Entomologische Zeitschrift** erscheint viermal jährlich jeweils am 15. März, 15. Juni, 15. September, 15. Dezember. Jahresbezugspreis im Inland als Postvertriebsstück € 51,20, zzgl. € 2,80 Porto; Gesamtpreis € 54,-, jeweils inkl. 7% MwSt. Im Ausland jährlich € 57,80 inkl. Porto. Die Einzel- sowie die Gesamtpreise sind preisgebunden. Einzelheftpreis € 15,-. Auszubildende und Studenten erhalten Ermäßigung. Kündigungsfrist: 6 Wochen zum Ende des Rechnungszeitraums.

Subscription prices and information

Entomologische Zeitschrift is published in 4 three-monthly issues.

The subscription price for **Entomologische Zeitschrift**, including postage is: for Germany € 54,-, for foreign countries € 57,80.

Period of notice: 6 weeks before end of the invoice time period.

For more information about our journal please contact us or visit:

wissenschaftlicherverlag.com

Wissenschaftlicher Verlag PEKS e. K.

Phone 00 49 (93 84) 1884, Fax 00 49 (93 84) 903450

Internet: wissenschaftlicherverlag.com, E-Mail: wissenschaftlicher-verlag-peks@t-online.de

Entomologische Zeitschrift is covered by BIOSIS, CAB Abstracts, Referativnyi Zhurnal (VINITI) and Zoological Record.

Titelbild:

Eine Gruppe Kleiner Schillerfalter, *Apatura ilia* (DENIS & SCHIFFERMÜLER, 1775) auf einem Weg im Zeitzer Forst am Käse-Köder saugend. Dort ist die Art recht häufig und es können je nach Witterung und Flugzeit lokal Versammlungen bis 50 Exemplare angetroffen werden. Auch der Große Schillerfalter und der Große Eisvogel sind hier heimisch.

7. Juni 2018, Zeitzer Forst (Foto: WOLFGANG HOCK)