



Die „Quinone“-Tausendfüßer in einem anderen Licht

MICHAELA BODNER, SLOBODAN MAKAROV, DRAGAN ANTIĆ & GÜNTHER RASPOTNIG

Seit den 70er-Jahren werden die Juliformia, zu denen die Ordnungen Julida, Spirostreptida und Spirobolida zählen, als „quinone millipedes“ bezeichnet. Zahlreiche Studien untermauern tatsächlich, dass die Chemie der Wehrdrüsensekrete dieser Tiere weitgehend aus homogenen Quinone-Gemischen besteht. Diese Multikomponentengemische aus diversen Benzoquinonen und Hydroquinonen weisen bei den meisten Arten 2-Methyl-1,4-Benzoquinone (Toluquinone) und 2-Methoxy-3-Methyl-1,4-Benzoquinone als Hauptkomponenten auf. Obwohl nur ein Bruchteil der juliformen Arten chemisch untersucht ist (ca. 2% aller Arten), hat sich dieses Synonym für die Juliformia gehalten und wurde bislang kommentarlos in Lehrbüchern übernommen. Obwohl der Fokus der chemischen Untersuchungen bisher vor allem auf den Spiroboliden und Spirostreptiden lag, verlagerte sich doch das Interesse an der chemischen Ökologie dieser Tiere in den letzten 10 Jahren auf die Wehrdrüsenchemie der Julida. Diese sehr artenreiche Ordnung der Juliformia weist mit Abstand die meisten ungewöhnlichen Stoffklassen auf. Es soll dabei nicht unerwähnt bleiben, dass auch hier der Großteil der bisher untersuchten Arten ebenfalls das typische Benzoquinone und Hydroquinone – Repertoire aufweist, jedoch lassen sich aber gerade in diesem Taxon auch andere Stoffklassen wie Phenole, Ester, Alkohole, Aldehyde und Ketone finden. Diese aberranten Komponenten können entweder als Nebenkomponenten auftreten oder auch als Hauptkomponenten. Auch wenn zum jetzigen Zeitpunkt das gesamte chemische Potential aller Juliformia noch nicht abgeschätzt werden kann, ist zumindest das traditionelle Bild einer homogenen Wehrdrüsenchemie deutlich zu hinterfragen.

Anschrift der Verfasser:

Dr. Michaela Bodner, MSc MSc; PD Dr. Günther Raspotnig Institute of Biology, University of Graz, Universitaetsplatz 2/1, 8010 Graz, Austria. E-Mail: michaela.bodner@uni-graz.at

Prof. Slobodan Makarov, Dr. Dragan Antić, Institute of Zoology, Faculty of Biology, University of Belgrade, Studentski Trg 16, 11000 Belgrade, Serbia

Behavioural, chemical, and social plasticity in the ant *Tetramorium alpestre*

Chemische, soziale und Verhaltensplastizität bei der Ameise *Tetramorium alpestre*

PATRICK KRAPF, WOLFGANG ARTHOFER, MANFRED AYASSE, FLORIAN M. STEINER & BIRGIT C. SCHLICK-STEINER

Ants are among the most abundant animals in the world, and more than 13,000 species have been described until today. However, in-depth knowledge of life histories is available for only a few ant species. In those, various traits such as behaviour, ecology, morphology, and social structure often differ among and within species. One such species is the mountain ant species *Tetramorium alpestre*. Here, we collected 47 colonies from eight populations across the European Alps and analysed behavioural, chemical, morphometric, population-genetic, spatial, and trophic parameters. Colonies of *T. alpestre* were both monogynous and polygynous, and a social polymorphism could be confirmed. Interestingly, workers behaved both aggressively and peacefully in one-on-one encounters conducted among workers, and a behavioural polymorphism could be confirmed. Aggressive behaviour was influenced by the behaviour of the second worker involved, by the workers' trophic position, by the worker's composition of the cuticular hydrocarbons, and the size of the second worker. Peaceful behaviour, in contrast, was not influenced by any parameter. It likely has arisen as a by-product of ecological factors such as belowground living and aphid tending. The social and behavioural polymorphisms observed offer opportunities to in-depth identify the factors triggering such changes and thus further explore the behavioural and social polymorphism of this ant species.

Anschrift der VerfasserInnen

Patrick Krapf, Wolfgang Arthofer, Florian M. Steiner, Birgit C. Schlick-Steiner, Molecular Ecology Group, Department of Ecology, University of Innsbruck, Technikerstr. 25, Innsbruck 6020, Austria. E-Mail: krapfpatrick@gmail.com

Manfred Ayasse, Institute of Evolutionary Ecology and Conservation Genomics, Ulm University, Albert-Einstein-Allee 11, 89081 Ulm, Germany

Florian M. Steiner & Birgit C. Schlick-Steiner haben zu gleichen Teilen zu dieser Studie beigetragen.

Beiträge des ÖEG-Kolloquiums in Wien, 14.3.2020: Kurzfassungen der Vorträge und Poster

Einfluss der Biologie des Drahtwurms auf seine Bekämpfung

KATHARINA WECHSELBERGER

Drahtwürmer sind die bodenbewohnenden Larven des Schnellkäfers (Coleoptera: Elateridae). In Österreich verursachen vor allem Drahtwürmer der Gattung *Agriotes* umfangreiche Schäden bei Speisekartoffeln. Langanhaltende Trockenperioden und steigende Temperaturen im Spätsommer und Herbst erhöhen den Schadendruck bei Kartoffeln enorm. Im Jahr 2018 mussten in Österreich aufgrund von Drahtwurmschäden rund 130.000 Tonnen Erdäpfel entsorgt werden. Beeinflusst durch die Biologie des Schädling, spielt vor allem der Zeitpunkt der Anwendung von Regulierungsmaßnahmen hinsichtlich der Wirkung eine bedeutende Rolle.

Als Wiesenbewohner legen die Schnellkäfer der Gattung *Agriotes* ihre Eier bevorzugt in dichtbewachsenen, wiesenähnlichen Flächen ab. Nach Grünlandumbruch besteht daher eine besonders große Gefährdung für die Folgekultur. Auch starke Verunkrautung sowie Klee oder Luzerne in der Fruchtfolge können den Drahtwurm fördern. Die Eiablage kann allerdings durch Offenhalten der Böden zum Zeitpunkt des Käferfluges reduziert werden. Eier und frischgeschlüpfte Junglarven sind außerdem empfindlich gegen Trockenheit, weshalb die Bekämpfung von Drahtwürmern durch Bodenbearbeitung während bzw. kurz nach der Eiablage am wirksamsten ist. Aktuell steht kein Modell zur Vorhersage der Flugphasen von *Agriotes ustulatus*, der wichtigsten Schadart im ostösterreichischen Ackerbaug Gebiet, zur Verfügung. In den Vegetationsperioden der Jahre 2019 und 2020, werden in einem Folientunnel und am angrenzenden Acker am Versuchsstandort Naarn (A-4331), Yatlorf-Fallen mit einem artspezifischen Pheromon und einem Kairomon der Firma Csalomon aufgestellt und wöchentlich entleert. Der Versuch soll nähere Kenntnisse über die Möglichkeit der Prognose des Flugbeginns von *A. ustulatus* bringen, sowie auch Informationen zur Möglichkeit des Abfangens der Käfer vor der Eiablage mittels Lockstofffallen. In weiterer Folge wird durch Bestimmung des Beifangs die Selektivität der Lockstoffe, sowie die Fängigkeit für weibliche Käfer ermittelt. Im Vortrag werden die Ergebnisse der Vegetationsperiode 2019 präsentiert.

Das Monitoring startete am Standort Naarn Anfang Juni 2019. Während zu diesem Zeitpunkt im Folientunnel nur noch vereinzelt *A. ustulatus* gefangen werden konnte, startete im Freiland gerade erst die Flugphase dieser Art. Sehr wahrscheinlich waren die höheren Temperaturen im Folientunnel die Ursache für den früheren Flugbeginn. Im Jahr 2020 soll das Monitoring bereits ab Ende Februar durchgeführt werden um die Flugphase im Folientunnel vollständig zu erfassen.

Sowohl die Fangquoten von *A. ustulatus*, als auch die Menge des Beifangs, unterschied sich kaum zwischen Pheromon und Kairomon. Neben *Agriotes ustulatus* wurden, sowohl

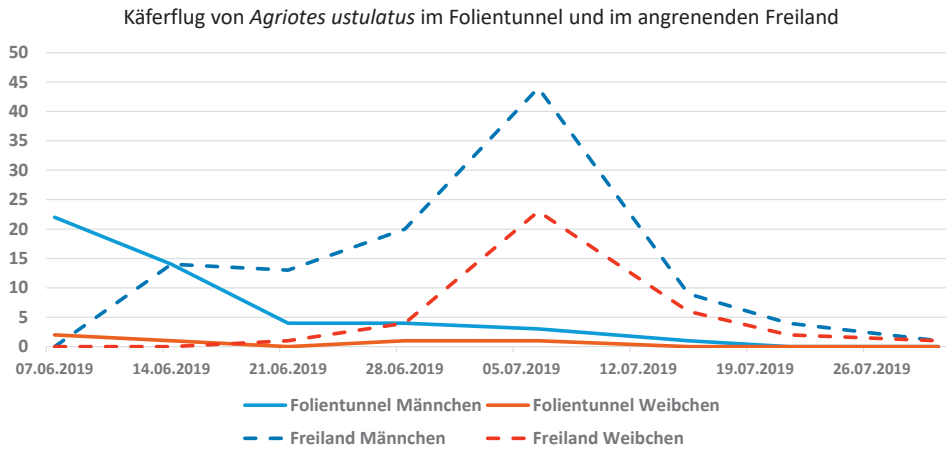


Abb. 1. Flugphasen von *A. ustulatus* unter Glas und im Freiland.

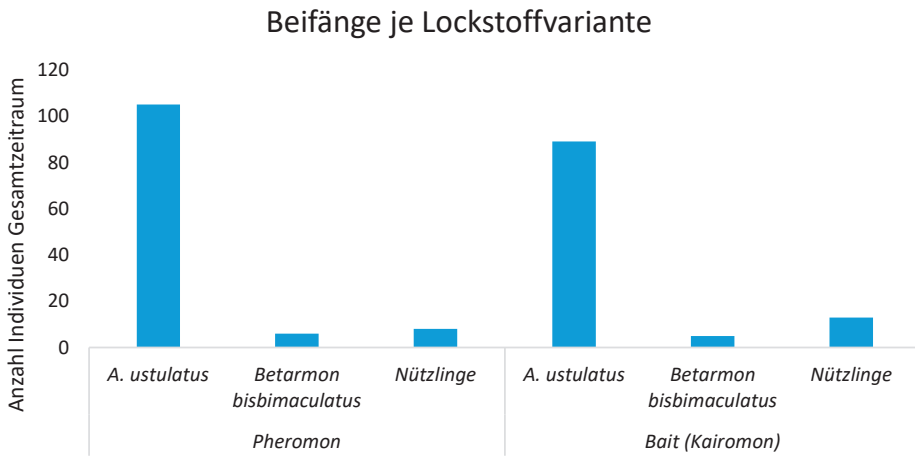


Abb. 2. Beifangrate je Lockstoffvariante.

mit dem für *A. ustulatus* spezifischen Pheromon, als auch mit dem Kairomon, auch die Schnellkäferart *Betarmon bisbimaculatus* sowie vereinzelt Bienen und Schwebfliegen gefangen (Abbildungen 1, 2).

Anschrift der Verfasserin

Mag. Katharina Wechselberger, Institute for Sustainable Plant Production, Austrian Agency for Health and Food Safety (AGES GmbH), Spargelfeldstraße 191, 1220 Vienna, Austria.
 E-Mail: katharina.wechselberger@ages.at

Der Einfluss von Trockenstress auf den Befall von Fichtenbeständen durch Buchdrucker

SIGRID NETHERER

In Österreichs Wäldern liegt der Schadholzanfall aufgrund außerplanmäßiger Nutzungen seit Jahren auf hohem Niveau. Seit dem Jahr 2015 ist eine deutliche Zunahme an Borkenkäfer-Befallsflächen, insbesondere durch Buchdrucker, *Ips typographus* zu verzeichnen, mit Höhepunkten in den beiden vergangenen Jahren 2018 und 2019 und in bestimmten Regionen, wie dem Wald- und Mühlviertel. Die Analyse von Nutzungsdaten der Österreichischen Bundesforste AG zeigte, dass Bestandes-, Klima- und Trockenstressparameter die Borkenkäfer-Massenvermehrung maßgeblich beeinflusst haben. Vor allem jene Fichtenbestände sind für Borkenkäferbefall disponiert, in denen bereits im Vorjahr Kalamitätsnutzungen durchgeführt wurden und die eine hohe bestandesbezogene Prädisposition, d. h. hohen Fichtenanteil, hohes Bestandesalter und ungünstige Bestandesdichten aufweisen. Diese grundsätzlich hoch prädisponierten Bestände sind umso gefährdeter je höher die effektiven Temperatursummen und je intensiver akute Trockenstressphasen in den Sommermonaten ausfallen.

Die räumliche und zeitliche Einschätzung der Gefährdung von Fichtenbeständen für Buchdruckerbefall konnte mit Hilfe einer Kombination des Buchdrucker-Phänologie Modells PHENIPS und dem Wasserbilanzmodell TDEF, welches eine Simulation von Transpirationsdefiziten unter Berücksichtigung von Klima- und Bodendaten ermöglicht, vorgenommen werden. Das duale Borkenkäfer-Phänologie/Wasserbilanzmodell PHENIPS-TDEF kann eine zeitnahe Darstellung der Generationsentwicklung des Buchdruckers, insbesondere der Schwärmphasen und kritischer Perioden in der Wasserversorgung von Beständen kombinieren. TDEF wurde im Zuge eines aufwändigen Freilandexperiments zur Untersuchung der Auswirkungen von Trockenheit auf die Attraktivität der Fichte für Buchdrucker und auf das Abwehrsystem der Baumart, entwickelt.

In einer Fortsetzung dieser Trockenstress-Studie im Lehrforst der Universität für Bodenkultur wird derzeit erforscht, wie Wassermangel von Fichte die Zusammensetzung und Konzentration von Rindeninhaltsstoffen beeinflusst. Terpene und Phenole sind wichtige Substanzen für die Abwehr eindringender Käfer und Pilze, da sie toxische Wirkung entfalten können, werden andererseits aber auch als Bausteine für arteigene Lockstoffe (Pheromone) genutzt. Aufgrund von Stress veränderte Emissionsspektren flüchtiger Substanzen, wie die Zunahme oxidierter Monoterpene, spiegeln die abnehmende Qualität des Brutsubstrats wider und beeinflussen damit die Primärattraktion von Buchdrucker.

Anschrift der Verfasserin

Dipl.-Ing. Dr. Sigrid Netherer, Institut für Forstentomologie, Forstpathologie und Forstschutz, Department für Wald- und Bodenwissenschaften, Universität für Bodenkultur, Peter-Jordan-Straße 82/1, 1190 Wien. E-Mail: sigrid.netherer@boku.ac.at

Einfluss externer Faktoren auf die Blütenbesucher von Käferbohnen

BARBARA RIEGLER, LINDE MORAWETZ, ALEXANDRA RIBARITS,
RUDOLF MOOSBECKHOFER & HARALD KRENN

Da es aufgrund heißer und trockener Sommer in den letzten Jahren zu starken Ernteaussfällen bei Käferbohnen (*Phaseolus coccineus*) in Österreich gekommen ist, wurde der Einfluss von Hitzestress auf verschiedene Käferbohnen-Sorten und -Akzessionen im Glashaus getestet. Käferbohnen sind zur Bestäubung auf große blütenbesuchende Insekten angewiesen, weshalb die Westliche Honigbiene (*Apis mellifera*) als Bestäuber in den Glashausversuchen eingesetzt wurde. Im Zuge einer Masterarbeit wurde das Bestäubungsverhalten von Honigbienen an Käferbohnen unter zwei verschiedenen Temperaturbedingungen (22 °C und 35 °C) im Glashaus verglichen. Zusätzlich wurden im Freiland (Steiermark) das Blütenbesucherverhalten von Honigbienen und die Bestäuberdiversität an Käferbohnen untersucht.

Die Ergebnisse zeigten, dass Honigbienen unter Standardbedingungen (22 °C) Nektar an Käferbohnen sammelten, während der extreme Hitzestress (35 °C) einen vollkommenden Blütenbesuchsstopp der Honigbienen zur Folge hatte. Dies korrelierte mit einer Reduktion der Blütenanzahl auf den Käferbohnen und einer Reduktion der Zuckerkonzentration im Nektar. Nach Beendigung des Hitzestresses kam es zu erneuten Besuchen der frisch gebildeten Blüten. In den Freilandbeobachtungen wurden insgesamt 945 Blütenbesucher registriert und hinsichtlich der Bestäuberdiversität ausgewertet. Honigbienen waren mit einem Anteil von 98 % die häufigsten Besucher der Käferbohnenblüten. Bei zusätzlichen Beobachtungen im darauffolgenden Jahr im östlichen Niederösterreich betrug der Anteil der Honigbienen an den insgesamt 178 beobachteten Blütenbesuchern nur 52 %, während Hummeln auf 30 % und Holzbienen auf einen Anteil von 18 % kamen.

Diese Beobachtungen zeigen, dass Käferbohnen generell attraktive Nektarquellen für Honigbienen und Wildbienen sind. Ausgedehnter Hitzestress kann jedoch zu einem vorübergehenden Ausfall dieser Nahrungsquelle führen. Die großen Unterschiede in der Bestäuberzusammensetzung von Käferbohnen zwischen Jahren und Regionen zeigen die Notwendigkeit eines mehrjährigen Monitorings in unterschiedlichen Regionen, um valide Aussagen über das Bestäuberspektrum der Käferbohne treffen zu können.

Danksagung

Wir danken den Fördergebern Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus und Land Steiermark (DaFNE-Projekts 101193) sowie dem Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (FEMtech Praktika für Studentinnen).

Anschrift der VerfasserInnen

Barbara Riegler, Ao. Univ.-Prof. Mag. Dr. Harald Krenn, Department für Integrative Zoologie, UZAI, Althanstraße 14, 1090 Wien. E-Mail: barbara.riegler@outlook.com

Dr. Linde Morawetz, Dipl.-Ing. Dr. Alexandra Ribarits, Dr. Rudolf Moosbeckhofer, AGES, Spargelfeldstraße 191, 1220 Wien.

Populationsökologie, Populationsgenetik & Schutz von *Coenagrion hylas*, der seltensten Libellenart Europas

MOLINIA LANDMANN & ARMIN LANDMANN

Hintergrund: Die Sibirische Azurjungfer *Coenagrion hylas* (TRYBOM, 1899) ist als Vertreter der kaltstenohermen sibirischen Fauna in Europa ein postglaziales Relikt, welches den Kontinent wahrscheinlich im späten Pleistozän oder frühen Holozän besiedelt hat (Bernard et al. 2010). Obschon es einzelne neuere Nachweise in Russland westlich des Urals gibt, ist ihr Areal in Europa extrem klein und nach derzeitigem Wissensstand gibt es Vorkommen dieser Art europaweit ausschließlich im Nordwesten Nordtirols. Auch dort umfasst aber das „Extent of Occurrence“ (EOO) lediglich ca. 600 km² und die Area of Occurrence (AOO) ist nur etwa 42 km² groß (Landmann et al. 2005, Landmann 2013). Die Sibirische Azurjungfer *C. hylas* gilt somit als die wohl seltenste und vielleicht auch gefährdetste Libellenart Europas. Sie ist dementsprechend als ein besonderes Schutzgut im Annex II der EU-FFH Richtlinie ausgewiesen. Die Republik Österreich und das Land Tirol haben somit für den Schutz und die langfristige Erhaltung dieses Taxons singuläre internationale Verantwortung. Dementsprechend hat die Tiroler Landesregierung jüngst neben dem seit längerem bestehenden Natura 2000 Gebiet Tiroler Lech, wo die Art ihr Schwerpunkt vorkommen hat, auch ein weiteres dieser Art gewidmetes Areal im Bezirk Imst als Natura 2000 Schutzgebiet nachnominiert.

Die Tiroler Kernpopulation im Tiroler Lechtal wurde von 2001 bis 2005 im Zuge eines EU-LIFE Projektes v.a. von Jochen Müller, Ulm, näher untersucht. Im Mittelpunkt standen Erhebungen zur Abundanz, Schlupfdynamik und Phänologie an etwa einem Dutzend damals bekannter Gewässer mit Vorkommen. Seit 2006 gab es aber keine verlässlichen Daten mehr über die Persistenz und Abundanz der Art an den Einzelstandorten. Auch eine gezielte Erfolgskontrolle damals gesetzter Maßnahmen zur Förderung der Art (v.a. Auslichtung, Anlage neuer Gewässer) hat seitdem kaum mehr stattgefunden. Unbekannt, aber aus der Sicht des Naturschutzes wichtig, ist zudem, ob und inwieweit die Teilpopulationen, die auf wenige kleine, störungsanfällige Entwicklungsgewässer beschränkt und insgesamt über fast 30 km im Flusstal verteilt sind, voneinander isoliert sind.

Aktuelle Studie: Im Zuge eines neuen, bis 2021 laufenden, EU-LIFE Projects (LIFE Lech – Dynamic River System Lech: LIFE15 NAT/AT/000167) wird unter Projektleitung des Zweitautors mit finanzieller und logistischer Unterstützung der Tiroler Landesregierung die aktuelle Populationssituation von *C. hylas* im Tiroler Lechtal untersucht (Feldarbeiten v.a. Erstautorin), und sollen darauf aufbauend Schutzmaßnahmen ausgearbeitet werden. In Kooperation mit dem Institut für Ökologie der Universität Innsbruck (Arbeitsgruppe Prof. Birgit Schlick-Steiner) erfolgen zudem im Rahmen einer Masterarbeit der Erstautorin populationsgenetische Untersuchungen. Diese sollen v.a. klären, ob (1) mehrere Genpools im Untersuchungsgebiet existieren, ob es (2) ausreichend Genfluss zwischen den räumlich stärker isolierten Teilpopulationen gibt, und ob (3) Hinweise auf einen, u.U. naturschutzrelevanten, Verlust genetischer Vielfalt in kleinen Beständen vorhanden sind.

Die Feldarbeiten, in deren Verlauf u. a. über 500 Individuen individuell markiert wurden (catch-recatch Studie) und DNA Material von über 400 Tieren gesammelt wurde, sind mit 2019 weitgehend abgeschlossen. Der Vortrag gibt eine Übersicht über die Lebensräume von *C. hylas* im Lechtal, über deren aktuellen Zustand und die Bestands- und Gefährdungssituation der Art. Überdies präsentieren wir exemplarisch Befunde zur Lebenserwartung und Dispersionsfähigkeit von *C. hylas* an Hand erster Auswertungen der Fang-Wiederfangdaten.

Referenzen

- BERNARD, R & DARAZ', B. (2010): Relict occurrence of East Palaearctic dragonflies in northern European Russia, with first records of *Coenagrion glaciale* in Europe (Odonata: Coenagrionidae) Int. J. Odonatol. 13: 39–62.
- LANDMANN, A., LEHMANN, G. MUNGENAST, F. & SONNTAG, H. (2005): Die Libellen Tirols, Berenkamp, Innsbruck: 324 pp.
- LANDMANN, A. (2013): Siberia in the Alps: Habitat requirements, recent status and conservation of *Coenagrion hylas* in Austria. Int. Congress of Odonatology, Freising, Bavaria - Book of Abstracts: 3.

Anschrift der Verfasser

Molinia Landmann, BSc, Institut für Ökologie der Univ. Innsbruck, Technikerstr. 25, A-6020 Innsbruck. E-Mail: molinia.landmann@chello.at

Univ.-Doz. Mag. Dr. Armin Landmann (Korrespondenz). Institut für Zoologie der Univ. Innsbruck & Institut für Naturkunde & Ökologie, Karl Kapfererstr. 3, A-6020 Innsbruck. E-Mail: armin.landmann@uibk.ac.at, office@arminlandmann.at

Habitatnische vs. Thermosensibilität: Dimensionen und Faktoren der Gefährdung der Heuschrecken Österreichs

ARMIN LANDMANN

Nach der aktuellen IUCN "Red List" (HOCHKIRCH et al. 2016) gelten in Europa derzeit etwa die Hälfte (50,5%) der 1075 beurteilten Heuschreckenarten als nicht gefährdet („least concern“) und „nur“ 15,8% als „stark gefährdet“ oder „vom Ausstreben bedroht“ („Endangered“, „Critically Endangered“). In der „offiziellen“ Roten Liste der Heuschrecken Österreichs (BERG et al. 2005) hingegen sind die Bilanzen für die (damals) 126 vorkommenden Arten deutlich trister, mit nur 42,9% (54 Species) ungefährdeten und 33 stark bis sehr stark gefährdeten Arten (= 26,2%). Die Abschätzungen der Gefährdungsgrade in der 2005 publizierte Roten Liste beruhten allerdings ganz überwiegend auf Daten aus dem 20. Jahrhundert. In den letzten Jahrzehnten aber hat sich in Österreich nicht nur die Landnutzung weiter intensiviert, sondern wurde mit der verstärkten Klimaerwärmung ein zwar viel diskutierter, aber hierzulande zu wenig analysierter, weiterer potenzieller Gefährdungsfaktor für Tiere manifest. Gleichzeitig haben sich durch die

Daten-Kompilations- und die Kartiertätigkeit der ARGE Heuschrecken Österreichs, die jüngst in einem umfassenden Übersichtswerk kumulierte (Zuna-Kratky et al 2017), die Beurteilungsgrundlagen für die Abschätzung der Ursachen und Dimensionen der Gefährdung österreichischer Orthopteren wesentlich verbessert. Insgesamt gibt es z. B. für die 100 häufigsten der 139 aktuell im Lande bekannten Arten allein aus den letzten beiden Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts etwa 80.000 und seit 2000 über 200.000 Datensätze, die auf dem Weg zu einer neuen, aktualisierten Roten Liste in vielfältiger Art und Weise analysiert werden können.

Im Vortrag werden Veränderungen von Abundanzen und Nachweisfrequenzen sowie Verschiebungen in Arealmustern in den letzten Jahrzehnten als Maßstab für den aktuellen Gefährdungsgrad heimischer Heuschrecken analysiert und wird, darauf aufbauend, ein Grobvorschlag für eine Revision der Roten Liste präsentiert. Im Zentrum steht aber die Frage, ob und in welchem Ausmaß einerseits Nischenbreite, Höhen- und Habitatpräferenzen und andererseits thermische Bedürfnisse und die Herkunft (biogeographische Provenienz) als Prädiktoren bzw. Indikatoren der Gefährdung österreichischer Heuschrecken herangezogen werden können. Insgesamt erweist sich v.a. die Habitatnischenbreite als bester Prädiktor für Gefährdung. Der Grad der Thermophilie und die Herkunft lassen sich ebenfalls als Indikatoren der Gefährdung herausarbeiten. Dies allerdings in entgegengesetzter Richtung als erwartet, denn Wärme liebende und südliche Arten scheinen tendenziell stärker abzunehmen und gefährdet zu sein als meso-hygrophile und nicht aus dem Süden stammende Species.

Literatur:

BERG, H.-M., BIERINGER, G. & ZECHNER, L. (2005): Rote Liste der Heuschrecken (Orthoptera) Österreichs. In: Zulka, K. P. (Red.): Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. Teil 1. Grüne Reihe des Lebensministeriums, Bd. 14/1, Wien. pp. 167–209.

HOCHKIRCH, A., NIETO, A., BARCIA CRIADO, M., CALIX, M., BRAUD, Y., BUZZETTI, FM., CHOBANOV, D., ODÉ, B., PRESA, JJ., WILLEMSE, L., ZUNA-KRATKY, T., et al. (2016): European redlist of Grasshoppers, Crickets and Bush-Crickets. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 86 pp.

ZUNA-KRATKY, T., LANDMANN, A., ILLICH, I., ZECHNER, L., ESSL F., LECHNER, K., ORTNER, A., WEISSMAIR, W. & WÖSS, G. (2017): Die Heuschrecken Österreichs. Denisia 39, Linz, 880 pp.

Anschrift des Verfassers:

Univ.-Doz. Mag. Dr. Armin Landmann (Korrespondenz). Institut für Zoologie der Univ. Innsbruck & Institut für Naturkunde & Ökologie, Karl Kapfererstr. 3, A-6020 Innsbruck.
E-Mail: armin.landmann@uibk.ac.at, office@arminlandmann.at

Wiesen in der Agrarlandschaft – Welche Habitate brauchen Insekten wirklich?

MANUELA BRANDL, RAJA IMRAN HUSSAIN, DOMINIK RABL, BEA MAAS,
DIETMAR MOSTER & THOMAS FRANK

Aufgrund intensiver landwirtschaftlicher Bewirtschaftungsweisen wird es für viele Insektenarten immer schwieriger sich in Teilen der Agrarlandschaften zu halten. Zwar bieten reife Raps- oder Sonnenblumenfelder kurzfristig reichlich Nahrungsangebot, nach der Ernte müssen Insekten wie Wildbienen, Tagfalter oder Schwebfliegen aber wieder auf herkömmliche Futterquellen zurückgreifen. Langjährig bestehende Wiesen am Ackerrand sind essentielle Flächen für Nahrungssuche und Nistmöglichkeit. Zur Aufbesserung des oft kargen Blütenangebots werden im Rahmen des Österreichischen Agrarumweltprogramms (ÖPUL) sogenannte Biodiversitätsflächen angelegt. Die Ansaat dieser Flächen wird subventioniert und ist daher für viele Landwirte sehr attraktiv. Der tatsächliche Wert solcher Flächen für Insekten ist jedoch fraglich. Wenig diverse Saatgutmischungen und mangelnde Pflegemaßnahmen führen zu artenarmen Flächen, die nur wenigen Insekten Nahrung bieten. Im Rahmen des Forschungsprojekts REGRASS („Re-establishing grasslands to promote farmland biodiversity and key ecosystem services“) legen wir als mögliche Alternative neue blütenreiche Wiesen mit hoher Pflanzendiversität an. Wir untersuchen Abundanz und Biodiversität von Wildbienen, Hummeln, Tagfaltern, Schwebfliegen, Wanzen, Zikaden und Heuschrecken. Die neuen extensiv genutzten Wiesen sind 10 m breit und wurden in Getreidefeldern in der Wienerwaldregion in Niederösterreich angelegt. Sie grenzen an alte Wienerwaldwiesen. Wir vergleichen die Attraktivität von langjährig genutzten Wienerwaldwiesen, neu angelegten blütenreichen Wiesen und geförderten Biodiversitätsflächen für Insekten. Beobachtungen, Keschern und akustische Monitorings von Mai bis August in den Jahren 2017 und 2018 geben Aufschluss über die Präferenzen der einzelnen Insektengruppen. Klassische Bestäuber wie Wildbienen, Hummeln und Schwebfliegen nutzen bevorzugt das umfangreiche Nahrungsangebot der neu angelegten Wiesen. Wanzen sind hingegen am häufigsten in den Biodiversitätsflächen anzutreffen, während Heuschrecken besonders hohe Abundanzen in den alten Wiesen mit verstärktem Gräseranteil aufweisen. Tagfalter sind in den drei Habitaten ähnlich häufig, es sind jedoch weniger Arten in den neuen Wiesen zu finden. Besonders auffallend war jedoch die geringe Attraktivität der stark geförderten Biodiversitätsflächen für Bienen und Schwebfliegen. Die von Gräsern und wenig diversen Leguminosen dominierten Flächen bieten nur für einen äußerst geringen Teil der Arten Nahrung. Höhere Pflanzendiversität und daraus folgend höhere Diversität in Blütenstrukturen sowie Blütenhäufigkeit steigern die Attraktivität für Bestäuber. Wir empfehlen daher eine Anpassung der Kriterien für geförderte Flächen durch hochwertigere Saatgutmischungen.

Anschriften der VerfasserInnen

Dipl.-Ing. Manuela Brandl, Raja Imran Hussain, MSc, Domink Rabl MSc, Mag. Dr. Bea Maas, Univ.-Prof. Mag. Dr. Thomas Frank, Institut für Zoologie, Gregor-Mendel-Straße 33/1, 1180 Wien. E-Mail: manuela.brandl@boku.ac.at

Mag. Dr. Bea Maas, Mag. Dr. Dietmar Moser, Department für Botanik und Biodiversitätsforschung, Rennweg 14, 1030 Wien.

***Wolbachia* in der Europäischen Kirschfruchtfliege, *Rhagoletis cerasi* – Dynamik eines bakteriellen Endosymbionten in Raum und Zeit**

MARTIN SCHEBECK, VID BAKOVIC, HANNES SCHULER & CHRISTIAN STAUFFER

The bacterial endosymbiont *Wolbachia* infects a wide range of terrestrial arthropod species and is transmitted vertically from infected female hosts to their offspring. *Wolbachia* has raised attention because it can manipulate the reproduction of arthropods, in order to increase its own reproductive success. Reproductive alterations are expressed via certain phenotypes, like cytoplasmic incompatibility (CI), parthenogenesis, feminization or male-killing. The European cherry fruit fly, *Rhagoletis cerasi* (Diptera: Tephritidae) is a major agricultural pest of sweet and sour cherries and is infected by the CI-inducing *Wolbachia* strain, *wCer2*. This strain causes strong unidirectional incompatibilities from up to 100% when a *wCer2*-infected male mates with a *wCer2*-uninfected female fly. The spatial distribution of *wCer2* infections matches an incompatibility pattern in European *R. cerasi*: Crosses between southern males and central/northern females were reported incompatible, whereas reciprocal crosses yielded in viable offspring. As *wCer2* might provide fitness benefits to infected *R. cerasi* females, this bacterial strain currently expands its range from south to north and increases its frequency in host populations.

In order to understand the spatial and temporal dynamics of *Wolbachia* in *R. cerasi*, flies were screened for their infection status from multiple Central European populations over several years. We focused on regions of currently ongoing *wCer2* expansion, to unravel its spread in high resolution. In general, there is no abrupt shift from completely infected to entirely uninfected host populations. Instead, there are transitional populations where *wCer2*-infected and *wCer2*-uninfected flies co-occur, with intermediate endosymbiont infection rates. These transitional populations are unique hotspots to study *Wolbachia* dynamics under natural conditions.

Our results are of interest for both basic and applied fields, as they help to understand the spatial and temporal spread of a bacterium in nature. In particular, these data provide fundamental knowledge for the potential development of *Wolbachia*-based Incompatible Insect Technique (IIT) programs, in order to establish an environmentally friendly management of medical and agricultural insect pests.

Anschrift der Verfasser

Dr. Martin Schebeck, MMSc, Ao. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Christian Stauffer,
Department für Wald- und Bodenwissenschaften, Universität für Bodenkultur Wien, BOKU,
Peter-Jordan-Straße 82/1, A-1190 Wien, Österreich. E-Mail: martin.schebeck@boku.ac.at

Vid Bakovic, PhD, Department of Physics, Chemistry and Biology, Linköping University,
Campus Valla, SE-58183 Linköping, Schweden.

Ass.-Prof. DDipl.-Ing. Dr. Hannes Schuler, Fakultät für Naturwissenschaften und Technik,
Freie Universität Bozen. Universitätsplatz 5, I-39100 Bozen, Italien.

Ursachen des geographischen Musters der Bestäuberfauna in *Arum maculatum* (Araceae)

Underlying mechanisms of a geographic pollinator mosaic in *Arum maculatum* (Araceae)

DANAE LAINA, EVA GFRERER, VALERIE SCHEURECKER, ROMAN FUCHS, CARINA ZITTRA, RÜDIGER WAGNER, MARC GIBERNAU, HANS-PETER COMES, STEFAN DÖTTERL & ANJA C. HÖRGER

Most flowering plants are pollinated by animals, with pollinator abundance, pollinator composition and degrees of specialization often varying among sites within plant species. However, there is limited knowledge on whether these local differences are the result of site-specific strategies of plants to interact with their pollinators and/or merely caused by the availability of potential pollinators in the habitat. Similarly, little is known about whether and how such localized patterns of floral visitors affect plant reproductive success. The brood-site deceptive *Arum maculatum* is a unique model system to address these questions. It exhibits a geographic visitation pattern north *vs.* south of the Alps, with higher numbers of flower visitors in the north. In this region, visitors are mainly female *Psychoda phalaenoides* (Psychodidae) compared to female and male *P. grisescens* and other Diptera in the south. In this study, we investigated whether northern *vs.* southern plants evolved different pollination strategies and/or the pollinator climate simply mirrors the insect community in each habitat. Moreover, we assessed how these geographic visitation patterns influence plant reproductive success. Our findings show that abundance and composition of the habitat-specific insect community are key factors underlying more or less specialized plant-pollinator interactions, with consequences for fruit set. Moreover, our data suggest for the first time that not only the two species of psychodids but also other Diptera (Nematocera and Brachycera) contribute to the reproductive success of this plant species.

Keywords: Specialization, pollinator climate, reproductive success, geographic mosaic.

Anschriften der VerfasserInnen

Danae Laina, MSc, Mag. Eva Gfrerer, Valerie Scheurecker, Dr. Roman Fuchs, Univ.-Prof. Dr. Hans-Peter Comes, Univ.-Prof. Dipl.-Biol. Dr. Stefan Dötterl & Dr. Anja C. Hörger, Department of Biosciences, University of Salzburg, Heilbrunnerstraße 34, 5020 Salzburg, Austria. E-Mail: danae.laina@sgb.ac.at

Mag. Carina Zittra, PhD, Department of Limnology and Bio-Oceanography, University of Vienna, Vienna, Austria.

Prof. Dr. Rüdiger Wagner, Department of Limnology, University of Kassel, Kassel, Germany.

Marc Gibernau, PhD, Université de Corse Pascal Paoli, Ajaccio, Corsica.

Einfluss der Weingartenbewirtschaftung auf die taxonomische und funktionelle Diversität von Pflanzen und Wildbienen in Österreich und Südafrika

Impact of vineyard management on taxonomic and functional diversity of plants and wild bees in Austria and South Africa

SOPHIE KRATSCHMER, BÄRBEI PACHINGER, RENÉ GAIGHER, JAMES PRYKE, JULIA VAN SCHALKWYK, MICHAEL J. SAMWAYS, ANNALIE MELIN, TEMITOPE KEHINDE, JOHANN ZALLER & SILVIA WINTER

Intensive agricultural land use is the major factor which decreases biodiversity and related ecosystem services globally. Wild bees are important pollinators of both wild plants and crops. Recent reports on declining populations and diversities of wild bees have been related to multiple, interacting stressors, such as habitat loss, frequent use of pesticides, parasites and pathogens. Extensively managed vineyards with vegetated inter-rows that comprise high floral resource availability embedded within highly structured viticultural landscapes can provide habitats for wild bees. This work studies how different vineyard inter-row vegetation management regimes and landscape composition shape insect-pollinated plant and wild bee communities as well as their functional traits in vineyards from two floral kingdoms in Central Europe and South Africa.

Functional traits were selected according to their relevance for pollination: plant traits were chosen in relation to taxonomy, flowering time and pollinator attractiveness (e.g. nectar provision or flower type). Functional traits of wild bees were selected according to pollination (e.g. mouthpart length, pollen transport area or lecty) and habitat requirements (e.g. nesting type, inter-tegular distance). Plant and pollinator data sets from different studies conducted in Austrian and South African viticultural regions will be analysed to assess whether plant and bee communities are similarly affected by vegetation management and landscape composition in the two floral kingdoms. Further, we analysed whether an increased proportion of (semi-) natural landscape elements within a 500 m radius around the studied vineyards can compensate possible negative effects of intensive inter-row management and/or low functional flowering plant diversity for functional wild bee diversity.

Anschriften der VerfasserInnen

Dipl.-Ing. Dr. Sophie Kratschmer, Ass.-Prof. Dr. Johann G. Zaller, Institute of Zoology, University of Natural Resources and Life Science (BOKU), Gregor-Mendel-Straße 33, 1180 Vienna, Austria.

Dipl.-Ing. Dr. Bärbel Pachinger, Institute for Integrative Nature Conservation Research, University of Natural Resources and Life Science (BOKU), Vienna, Austria.

René Gaigher, PhD, James Pryke, PhD, Julia van Schalkwyk, Prof. Michael J. Samways, PhD, Department Conservation Ecology and Entomology, Stellenbosch University, South Africa.

Annalie Melin, PhD, Compton Herbarium, South African National Biodiversity Institute, Private Bag X7, Claremont 7735, South Africa.

Temitope Kehinde, PhD, Department of Zoology, Obafemi Awolowo University, Ile-Ife, Nigeria

Dipl.-Ing. Dr. Silvia Winter, Institute of Plant Protection, University of Natural Resources and Life Science (BOKU), Vienna, Austria

Habitatpräferenzen des Rotbeinigen Erdbocks *Dorcadion pedestre* (Poda, 1761) auf einer Halbtrockenrasenfläche in der Südsteiermark

LARISSA SUPPAN & FRANK WEIHMANN

Der flugunfähige Rotbeinige Erdbock (*Dorcadion pedestre*) ist in der Steiermark äußerst selten und lediglich von zwei Standorten bekannt. Laut Literatur lebt die xerothermophile Art an warmen Hängen und in trockenen Wiesen.

Die allgemeine Biologie und die Habitatpräferenzen von *Dorcadion pedestre* sind unzureichend erforscht. Bisher wird davon ausgegangen, dass die Art ähnliche Lebensweisen und Ansprüche wie verwandte Erdbock-Arten besitzt.

Für effektive Schutzmaßnahmen und Förderung der seltenen Art sind umfassende Kenntnisse zu Populationsdynamik und -struktur, zur Ausbreitungsfähigkeit und bezüglich genauer Habitatansprüche unerlässlich. Aktuell liegt der Schwerpunkt des Artenmanagements auf der Wahl des besten Mahdzeitpunktes. Dieser sollte außerhalb der kurzen Lebensphase der Imagines (Ende April bis Juni) erfolgen um Verluste durch die maschinelle Mahd zu vermeiden.

Im Rahmen einer Bachelorarbeit erfolgten während der Aktivitätsphase der Art im Jahr 2019, auf einem 1 ha großen Halbtrockenrasen in der Südsteiermark, mittels Fang-Wiederfangmethode und Individualmarkierung, Untersuchungen bzgl. Habitatpräferenz, Habitatnutzung, Vorkommensgröße, des Geschlechterverhältnisses und potentieller Migrationsbewegungen.

Die Ergebnisse zeichnen ein Bild der Habitatpräferenzen von *D. pedestre* und zeigen unerwartete Probleme bei der Fang-Wiederfangmethode mittels Bodenfallen. Insgesamt wurden 19 Männchen und 8 Weibchen markiert. Es gelangen keine Wiederfänge! Die Verteilung der Individuen auf der Fläche widerspricht den Erwartungen. Erwartet wurden die meisten Fänge in Bereichen mit niedriger und lichter Vegetation. Beobachtet wurden die meisten Fänge bei mittlerer Vegetationshöhe (25–30 cm) und einem Deckungsgrad von 70–90 %. Von einer Auswahl verschiedener Parameter hat der Deckungsgrad scheinbar den größeren Einfluss auf die Verteilung von *D. pedestre*.

Anschrift der Verfasser

Larissa Suppan, Dr. Frank Weihmann, Naturschutzbund Steiermark, Herdergasse 3, 8010 Graz.

Times and species are changing: Die Libellenfauna steirischer Moore 1970 und heute

ANTONIA KÖRNER, ALEXANDRA SCHÖNEGGER, WERNER E. HOLZINGER

In den Jahren 2018 und 2019 wurde die Libellenfauna von neun steirischen Mooren, die von Wilfried Stark um 1970 bereits kartiert worden war, mit vergleichbaren Methoden nochmals erfasst. Die Artenzahlen in beiden Jahren waren ähnlich (27 bzw. 29), allerdings hat sich die Zusammensetzung der Fauna deutlich verändert: Ehemals dominante tyrphophile Libellenarten wie *Leucorrhinia dubia* und *Somatochlora arctica* nahmen deutlich ab, eurytope und thermophile Arten hingegen nahmen zu oder traten an diesen Gewässern neu auf. Dieser Befund deckt sich mit ähnlichen Langzeitvergleichen anderer Tiergruppen, ist aber jedenfalls bemerkenswert, da die untersuchten Standorte teilweise in Schutzgebieten liegen und großteils völlig außer Nutzung stehen. Es ist anzunehmen, dass die Ursachen für diesen Faunenwandel Lebensraumveränderungen durch Luftstickstoffeintrag und Klimaerwärmung sind.

Anschrift der VerfasserInnen

Antonia Körner, Alexandra Schönegger, BSc & Dr. Werner E Holzinger, Ökoteam-Institut für Tierökologie und Naturraumplanung, Bergmannngasse 22, 8010 Graz, Austria und Universität Graz, Institut für Biologie, FB Zoologie, Universitätsplatz 2, 8010 Graz.
E-Mail: holzinger@oekoteam.at

Wildbienen in Agrarlandschaften – Die Bedeutung von Ackerkulturen, naturnahen Elementen und Biodiversitätsflächen

Wild bees in agricultural landscapes - relevance of arable crops, semi natural elements and biodiversity areas

BÄRBEL PACHINGER, ESTHER OCKERMÜLLER, SOPHIE KRATSCHMER, JOHANN NEUMAYER, CHRISTA HAINZ-RENETZEDER & KATHRIN PASCHER

Als Haupttreiber für den Rückgang von Wildbienen in Agrarlandschaften werden vor allem Lebensraumverlust und die Anwendung von Pestiziden genannt. Im Projekt BI-NATS II Modul Wildbienen wird das Hauptaugenmerk auf die Erfassung und Bewertung der Wildbienen-Diversität, Abundanz und Artenzusammensetzung in österreichischen Ackerbaugebieten gerichtet. Die Habitatverfügbarkeit und die Qualität dieser, der Einfluss verschiedener Landnutzungssysteme und die Möglichkeit zur Förderung von Wildbienen durch ausgewählte Maßnahmen des Agrarumweltprogrammes werden beleuchtet. Dabei wurden in insgesamt 100 per Zufallsampling ausgewählten Testflächen (625 × 625 m) in den Jahren 2017 und 2018 Wildbienen und Habitattypen erhoben. In jeder Testfläche wurden Wildbienen auf jeweils zehn zufällig verteilte Transekte mit einer Länge von jeweils 80 m besammelt.

Insgesamt wurden 245 Wildbienenarten im Rahmen der Erhebungen erfasst. Der Anteil an Ackerflächen in den Testflächen zeigte generell eine signifikant negative Wirkung auf die vorkommende Anzahl von Wildbienenarten und Individuen. Bei wind- und selbstbestäubten Kulturarten spielte das Auftreten von Beikräutern in den Feldern eine positive Rolle. Kulturarten wie Sonnenblume und Raps zeigten zwar temporär einen hohen Blütenreichtum, erzielten aber durch das zeitlich begrenzte Futterangebot keine hohen Bienenartenzahlen und Häufigkeiten. Die im ÖPUL geförderte Agrarumweltmaßnahme „Biodiversitätsfläche“ schnitt in Bezug auf Biodiversitätsförderung sehr unterschiedlich ab, wobei der Blütenreichtum der Fläche einen signifikanten Einfluss auf die Bienenartenzahlen zeigte. Dabei interagierte der Blütenreichtum der Biodiversitätsfläche mit der Landschaft um die Fläche. Hohe Wildbienenartenzahl konnte vor allem auf Feld- und Weggrainen, Ruderalstandorten und extensiv bewirtschaftetem Grünland festgestellt werden. Raine beherbergen beispielsweise mit nur 1,5 % der Gesamtuntersuchungsfläche rund 40 % der erfassten Wildbienenarten, darunter auch sehr seltene und gefährdete Arten. Sie bringen stabile Nistplätze und dauerhaft Pollenfutterpflanzen für Wildbienen in die Landschaft. Für einen nachhaltigen Wildbienenschutz sind die Bewahrung und eine positive Werthaltung gegenüber solchen Flächen unumgänglich.

Anschriften der VerfasserInnen

Dipl.-Ing. Dr. Bärbel Pachinger, Institut für Integrative Naturschutzforschung, Dipl.-Ing. Dr. Sophie Kratschmer, Mag. Dr. Kathrin Pascher, Institut für Zoologie, Mag. Dr. Christa Hainz-Renetzeder, Institut für Landschaftsentwicklung, Erholungs- und Naturschutzplanung, Universität für Bodenkultur Wien, Gregor-Mendel-Straße 33, 1180 Wien, Österreich. E-Mail: baerbel.pachinger@boku.ac.at

Mag. Esther Ockermüller, Biologiezentrum Linz, Johann-Wilhelm-Klein-Straße 73, 4040 Linz, Österreich.

Dr. Johann Neumayer, Obergrubstraße 18, 5161 Elixhausen, Österreich.

Wie trinken Wespen? Form und Funktion der Mundwerkzeuge und Organe des Mundvorraumes von Vespinae und Polistinae (Vespidae, Hymenoptera)

KENNETH KUBA

Vespinae und Polistinae sind eusoziale Insekten, mit einem zentralen Nest, in das Futter und Baumaterial eingetragen wird. Sie sammeln nicht nur tierisches Protein, Wasser und Pflanzenfasern, sondern auch zuckerhaltige Flüssigkeiten zur Ernährung der adulten Tiere wie z. B. Nektar, ausfließende Pflanzensäfte und Saft von Fallobst. Ähnlich wie Ameisen und Bienen werden die gesammelten Flüssigkeiten in einem Kropf transportiert und mittels Trophallaxis mit den Nestbewohnern geteilt. Die Mundwerkzeuge der Vespidae sind gut untersucht, doch die Funktion des Mundvorraums ist bisher unklar geblieben. Diese Arbeit widmet sich der Morphologie und Funktion der einzelnen Teile der Mundwerkzeuge, dem Hypopharynx und dem Pharynx während der Flüssigkeitsaufnahme.

Diese Fragen wurden mittels Videoaufnahmen, μ -CT, 3D Rekonstruktionen von Dünnschnitten, SEM, und Fütterungsexperimenten bei Arbeiterinnen von *Vespula germanica*, *Dolichovespula saxonica*, *Vespa crabro* und *Polistes dominula* untersucht. Es zeigte sich, dass Partikel, die eine Größe von 100 μm überschritten, während der Nahrungsaufnahme durch die Mundwerkzeuge abgefiltert wurden. Dabei waren Maxillae, Labium, Epipharynx und Hypopharynx rüsselförmig zusammengelegt und bildeten einen Wespenrüssel. Im Pharynx befinden sich verschränkte Microtrichia, die in Richtung des Kiefersacks (Intrabuccal pockets) ausgerichtet sind. Der genaue Bewegungsablauf der einzelnen Teile ist noch unklar, doch diese kutikulären Strukturen könnten es Vespinae und Polistinae ermöglichen, während der Flüssigkeitsaufnahme kontinuierlich zu filtrieren und die abgefangenen Partikel in den Kiefersack zu transferieren, was dem Prinzip eines Siebes ähnelt. Auch der Wespenrüssel scheint in der Lage zu sein, größere Partikel ($> 100 \mu\text{m}$) zu filtrieren. Die Ergebnisse erlauben es, die Nahrungsaufnahme von adulten Vespinae und Polistinae besser zu verstehen und könnten als Modell für die Flüssigkeitsaufnahme für alle Vespidae und anderer Aculeata dienen.

Anschrift des Verfassers

Kenneth Kuba, BSc, Department für Evolutionsbiologie, Universität Wien, Althanstraße 14, UZA1, 1090 Wien, Österreich. E-Mail:kenneth.k@gmx.at

„Sustainable Entomology“: *Tenebrio molitor* Linnaeus, 1758 (Coleoptera, Tenebrionidae) als nachhaltige Proteinquelle

ANDREA LIENHARD, MONIKA GRASSER, RENÉ REHORSKA & SIMON BERNER

Mit der rasant steigenden Weltbevölkerung steigt auch die Nachfrage nach tierischen Proteinquellen. Gegenwärtig besteht bereits ein Mangel an nachhaltig produziertem Eiweiß – die derzeitige Erzeugung tierischen Proteins bewirkt zudem erhebliche ökologische Schäden. Eine alternative, ressourcenschonende Proteinquelle könnten die Larven des Mehlkäfers (*Tenebrio molitor*) darstellen. Ziel des Projektes „Sustainable Protein: Integrierte Insekten Innovationen (SPI³)“ ist es, eine effiziente und nachhaltige Erzeugung tierischen Proteins entlang der gesamten Wertschöpfungskette in Österreich am Beispiel *T. molitor* zu erforschen. Die Kooperation unterschiedlicher Wissenschaftszweige wie der Lebensmittel-, Ingenieurs-, Ernährungs-, und Biowissenschaften, sowie der Marketingforschung, soll dabei ein ganzheitliches Konzept entstehen lassen. Im ersten Schritt wurden national verfügbare Stoffströme, die nicht in Konkurrenz zur menschlichen Ernährung stehen, identifiziert und bewertet. Basierend auf den physiologischen Ansprüchen wurden folglich erste Fütterungsversuche mit über 30 ausgewählten, national verfügbaren Stoffströmen durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen, dass es möglich ist, den gesamten Entwicklungszyklus von *T. molitor* mit der Fütterung nachhaltiger, regional verfügbarer Beiprodukte effizient abzubilden. Parallel wurden Prototypen zur Sortierung und Zucht von *T. molitor* entwickelt und gebaut. Erste Analysen der Fett- und Aminosäurezusammensetzung der

Larven von *T. molitor* zeigen Korrelationen mit der Verarbeitungsmethode oder dem verwendeten Futtermittel auf. In einem weiteren Schritt soll die Verarbeitung zu Lebens- und Futtermittel (für *Oncorhynchus mykiss*) mit Hilfe von sensorischen Untersuchungen bzw. Fütterungsversuchen erforscht werden.

Anschrift der Verfasser

Andrea Lienhard, MSc, Dipl.-Ing. Monika Grasser, Mag. Dr. René Rehorska, Dipl.-Ing. Dr. Simon Berner, FH Joanneum, Angewandte Produktionswissenschaften, Eckertstraße 7a, 8020 Graz, Austria. E-Mail: andrea.lienhard@fh-joanneum.at

Tagfalter-Monitoring in Wien: Erste Ergebnisse 2018 und 2019

FRANZISKA PUHM & SILVIA STEINER

Tagfalter haben als Indikatoren für Biodiversität, Umwelt- und Klimaveränderungen in der aktuellen Wissenschaft enorm an Bedeutung gewonnen, da sie spezielle Habitatanforderungen haben und auf Umweltveränderungen empfindlich reagieren. Um ausreichend Datenmaterial für fundierte Aussagen über den allgemeinen Zustand der Tagfalterpopulationen sowie Prognosen zur Bestandsentwicklung einzelner Arten zu treffen, ist deshalb ein flächendeckendes, kontinuierliches Monitoring nötig. In vielen europäischen Ländern gibt es daher seit vielen Jahren regelmäßige, standardisierte Tagfalter-Zählungen, wie z. B. das *UK Butterfly Monitoring Scheme* in Großbritannien oder das *Tagfalter-Monitoring Deutschland*.

Im Zuge einer Diplomarbeit wurden im Jahr 2018 im Stadtgebiet Wien 7 Standorte ausgewählt, um einerseits die Alpha-Diversität an vielversprechenden Standorten zu erheben und andererseits ein möglichst breites Spektrum an verschiedenen Lebensräumen hinsichtlich ihrer Ökofaktoren, ihrer Nutzung und Position im Stadtgebiet zu erhalten. Aufbauend darauf wurde 2019 im Rahmen einer weiteren Diplomarbeit an 5 von diesen Standorten das Monitoring weitergeführt. Die Transekte wurden pro Saison mindestens 10-mal von April bis September nach den international üblichen Kriterien begangen. Im Jahr 2018 wurden auf 7 Standorten 65 Arten und 3474 Individuen gezählt. Die Fläche mit der höchsten Artenzahl war in diesem Jahr der Verschiebebahnhof mit 44 Arten, dicht gefolgt von der Lobau mit 43 Arten. Es wurden im Jahr 2018 20 Arten erfasst, die entweder in der Roten Liste Österreichs (2005) oder Wiens (2013) gelistet sind, darunter z. B. *Brenthis hecate*, *Meliteae didyma*, *Boloria euphrosyne* und *Satyrium w-album*. Im Jahr 2019 wurden an den 5 Standorten, die in beiden Jahren betreut wurden, 52 Arten und 3666 Individuen gezählt. Die Fläche mit den höchsten Artenzahlen waren 2019 der Verschiebebahnhof und die Lobau mit jeweils 36 Arten. Im Botanischen Garten wurden in beiden Jahren die wenigsten Arten erfasst (2019: 10 Arten; 2018: 15 Arten). Die gewonnenen Daten stellen den Grundstein für die geplante Kooperationen mit der MA 22, der Universität Wien, dem European Butterfly Monitoring Scheme und Citizen

Scientists dar, als ein erster Schritt für die Etablierung eines Monitoring-Programms der Tagfalter in der Stadt Wien.

Anschrift der Verfasserinnen

Franziska Puhm, BSc, Silvia Steiner, BSc, Department für Integrative Zoologie, UZAI,
Althanstraße 14, 1090 Wien. E-Mail: franziska.puhm@gmail.com

Alpenlandschaften im globalen Wandel: Einflüsse von Landnutzungsänderungen auf Ökosystemfunktion, Biodiversität, Gesundheit und Wohlbefinden des Menschen („Healthy Alps“)

Alpine landscapes under global change: Impacts of land-use change on regulating ecosystem services, biodiversity, human health and well-being – Projektteil ILEN (Healthy Alps)

RAJA IMRAN HUSSAIN, RONNIE WALCHER, ARNE ARNBERGER,
JOHANN G. ZALLER & THOMAS FRANK

Associations between biodiversity, human health and well-being have never been discussed with reference to agriculturally managed, species-rich mountainous meadows. We evaluated these associations between extensively managed (one mowing a year, no fertilization) and abandoned (no mowing since more than 80 years, no fertilization) semi-dry meadows located in the Austrian and Swiss Alps. We quantified the richness and abundance of plants, grasshoppers, true bugs, bumblebees, syrphids and landscape characteristics in the surroundings of the meadows. Associations between these biodiversity attributes and short-term psychological and physiological human health effects were assessed with 22 participants (10 males, 12 females; mean age 27 years). We surveyed bumblebees, syrphids and bugs by sweep net, and grasshoppers using the time-effective soundscape approach. Bumblebee species richness and abundance were significantly higher in managed meadows, whereas bug and grasshopper richness and abundance showed no differences between both management types. Managed and abandoned meadows harboured significantly different species assemblages of bugs and grasshoppers, but not of bumblebees. Increasing flower cover and plant richness increased bumblebee richness, but correlated negatively with richness of bugs. Surrounding open landscape positively affected bugs. Participants' pulse rate, systolic blood pressure (SBP) and diastolic blood pressure (DBP) were not affected during visits to managed or abandoned meadows. However, perceived health benefits (e.g., stress reduction, attention restoration) were higher during their stays in managed than in abandoned meadows. Also, the attractiveness of the surrounding landscape and the recreation suitability were rated higher when visiting managed meadows. Perceived naturalness was positively correlated with plant richness and flower cover. A positive correlation was found between SBP and forest cover, but SBP was negatively correlated with the open landscape. A negative association was found between grasshoppers and

recreational and landscape perceptions. Abandoned and extensively managed meadows are important habitat types for the conservation of the four insect groups, thus suggesting the maintenance of both habitat types within mountain landscapes. We suggest discussing biodiversity attributes not only in connection with agricultural management but also with cultural ecosystem services and health benefits to raise more awareness for multifaceted interrelationships between ecosystems and humans.

Anschriften der Verfasser

Raja Imran Hussain, MSc, Dipl.-Ing. Ronnie Walcher, Ass.-Prof. Dr. Johann G. Zaller, Univ.-Prof. Mag. Dr. Thomas Frank, Institute of Zoology, Department of Integrative Biology and Biodiversity Research, Gregor-Mendel-Straße 33/1, 1189 Wien.
E-mail: raja.hussain@boku.ac.at

Arne Arnberger, Institute of Landscape Development, Recreation and Conservation Planning, Department of Spatial, Landscape and Infrastructural Sciences

Urbane Biodiversität der Heuschrecken auf Flächen des Öffentlichen Verkehrs

KATHARINA HUCHLER, MATTHIAS KROPF, GABRIELE BASSLER-BINDER,
MONIKA KRIECHBAUM, JOSEPH PENNERSTORFER & BÄRBEL PACHINGER

Landnutzungsänderungen, insbesondere zunehmende Urbanisierung, zählen zu den ernstzunehmendsten Gefährdungsfaktoren für Biodiversität. Zugleich leben weltweit betrachtet mehr als 50 % der Bevölkerung in Städten. In Europa sind es heutzutage schon über 70 %; eine Zahl, die bis 2050 weltweit zu erwarten ist. Entlang eines Urbanisierungsgradienten nehmen typischerweise Umweltbelastungen und die Anzahl nicht-heimischer Tier- und Pflanzenarten zu, während die Gesamtfläche und Konnektivität natürlicher und naturnaher Habitats drastisch abnimmt. Bei vielen Tiergruppen ist eine Abnahme der Gesamtartenzahl, kombiniert mit einer Homogenisierung des Artenspektrums, zu beobachten. Nichtsdestotrotz können urbane Grünflächen von hoher ökologischer und naturschutzfachlicher Bedeutung sein. Diese bleibt jedoch oftmals unbemerkt. Dem entgegenwirken soll das Kooperationsprojekt „Urbane Biodiversität“ in Wien, bei dem die Artenvielfalt der Pflanzen, Heuschrecken, Tagfalter und Wildbienen auf Flächen der Wiener Linien untersucht wird. Im Rahmen des Projekts werden 25 Böschungswiesen, stationsbegleitende Grünflächen und Brachen 2019 und 2020 standardisiert untersucht. Ziel ist es, nach Abschluss der Erhebungen, spezifische Managementempfehlungen für die untersuchten Flächen zu formulieren und generelle Maßnahmen zur Pflege aller Flächen der Wiener Linien abzuleiten.

Wildbienen, Tagfalter und Heuschrecken wurden mittels Transektmethode untersucht, wobei die 50 m langen Transekte über eine Zeitspanne von jeweils zehn Minuten begangen wurden. Die Flora wurde durch Vegetationsaufnahmen nach Braun-Blanquet erfasst. Je nach Artengruppe wurden die Flächen bis zu fünf Mal im Jahr untersucht. Heuschrecken wurden im Juli und August 2019 anhand ihrer Morphologie und artcharakteristischen

Gesänge bestimmt; für 2020 ist eine Kontrolluntersuchung geplant. Die vorläufigen Ergebnisse wurden mittels Multidimensionaler Skalierung unter Nutzung einer Bray-Curtis Distanzmatrix analysiert.

Im Rahmen der bisherigen Untersuchungen wurden 23 Heuschreckenarten nachgewiesen. Unter den elf Kurzfühler- und zwölf Langfühlerschrecken befinden sich auch drei in Österreich als gefährdet eingestufte Arten: die Grüne Strandschrecke (*Aiolopus thalassinus*), die Italienische Schönschrecke (*Calliptamus italicus*) und die Punktirte Zartschrecke (*Leptophyes punctatissima*). Die beiden Erstgenannten sind gemeinsam mit sechs weiteren nachgewiesenen Arten durch die Wiener Naturschutzverordnung streng geschützt, wobei *A. thalassinus* als prioritäre Art geführt wird. Als artenreichste Flächen, mit bis zu 15 Arten pro Fläche, erweisen sich Brachen unterschiedlicher Altersstadien. Diese Brachflächen zeichnen sich durch das parallele Vorkommen verschiedener (Teil-)Habitate, wie beispielsweise offene, kiesige Bodenstellen, höhere und niedrigere Ruderalvegetation sowie Gehölze aus. Auf den unterschiedlich homogenen Wiesenflächen streut auch die Artenzahl sehr stark. Die niedrigste Artenvielfalt zeigt sich auf monotonen Rasenflächen mit mehr als drei Mahd-Terminen pro Jahr oder starkem Betritt durch Passanten. Das Artenspektrum der Brachen ist homogen, während das der Rasen- und Wiesenflächen deutlich heterogener ist. Die Artenvielfalt der Heuschrecken ist generell stark geprägt von Vegetationsstruktur, Nutzungsintensität und Kleinklima, so offenkundig auch auf den untersuchten Flächen der Wiener Linien. Allgemein ist aus Sicht der Heuschreckenfauna eine extensivere Bewirtschaftung der Flächen anzuraten.

Anschriften der VerfasserInnen

Katharina Huchler, BSc (Korrespondenz-Autorin), Dr. Matthias Kropf, DI Dr. Gabriele Bassler-Binder, Ao. Univ.-Prof. DI Dr. Monika Kriechbaum, DI Dr. Bärbel Pachinger, Institut für Integrative Naturschutzforschung, Universität für Bodenkultur (BOKU), Wien, Gregor-Mendel-Straße 33, 1180 Wien, Österreich. E-Mail: katharina.huchler@boku.ac.at

Dipl.-Ing. Dr. Sophie Kratschmer, Institut für Zoologie, Universität für Bodenkultur (BOKU), Wien, Gregor-Mendel-Straße 33, 1180 Wien, Österreich.

Dr. Josef Pennerstorfer, Institut für Forstentomologie, Forstpathologie und Forstschutz, Universität für Bodenkultur (BOKU), Wien, Peter-Jordan-Straße 82, 1190 Wien, Österreich.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Entomologica Austriaca](#)

Jahr/Year: 2020

Band/Volume: [0027](#)

Autor(en)/Author(s): Bodner Michaela, Makarov Slobodan E., Antic Dragan Z., Raspotnig Günther

Artikel/Article: [Die „Quinone“-Tausendfüßer in einem anderen Licht 211-231](#)