

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

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

Hannes Hoffmann¹, Phillip Gienapp²

¹ Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft, Abteilung Naturschutz und Grünplanung, Referat Arten-, Biotopschutz und Eingriffsregelung, Neuenfelder Straße 19, 21109 Hamburg; hanneshoffmann89@gmx.de

² Michael-Otto-Institut im NABU, Goosstroot 1, 24861 Bergenhusen, phillip.gienapp@nabu.de

Schlüsselwörter:

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

Zusammenfassung

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

Keywords:

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

Abstract

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

1. Einleitung

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

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

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

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

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

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

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

2. Nachweise von Laufkäfern aus den Jahren 2020/2021

Calosoma maderae (Fabricius, 1775)

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

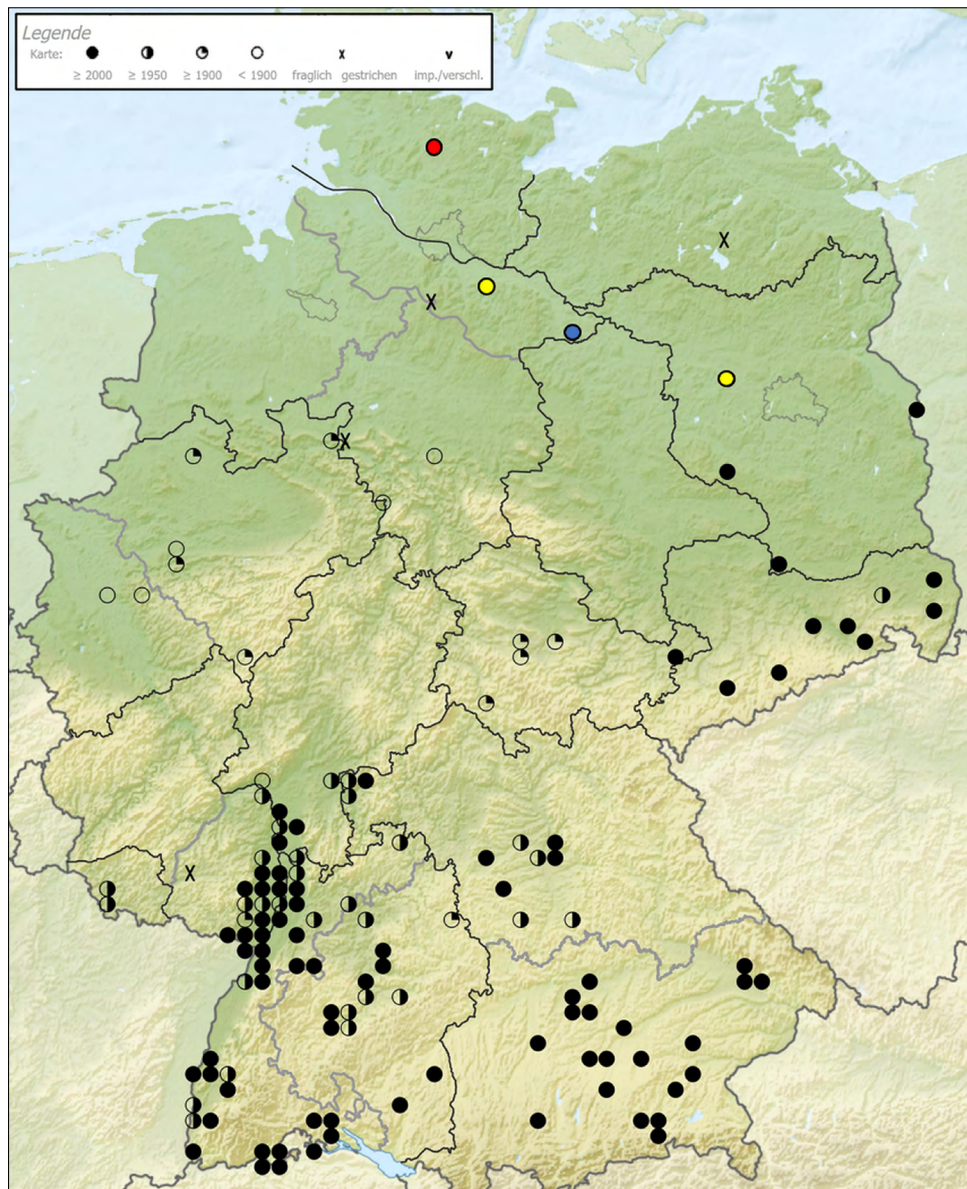


Abb. 1: Bundesweite Verbreitung von *Anisodactylus signatus* (Panzer, 1796), verändert nach Bleich et al. 2022. Rot = Nachweise bei Hoffmann 2021a & 2021b, blau = Nachweise von W. Ziegler, gelb = aktuelle Nachweise aus dem FRANZ-Projekt der Betriebe bei Lüneburg und im Havelland). Wichtiger Hinweis zur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

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

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

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

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

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

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

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

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

- HAV: Insektenwall, 01.10.2021 (1 Ex.)

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

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

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

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

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

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

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

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

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



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



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

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

Poecilus punctulatus (Gyllenhal, 1813)

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

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

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

Danksagung

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

Autoren

Hannes Hoffmann

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

Phillip Gienapp

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

Literatur

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

Schmidt J, Trautner J, Müller-Motzfeld G (2016) Rote Liste und Gesamtartenliste der Laufkäfer (Coleoptera: Carabidae) Deutschlands. – In: Gruttke H, Balzer S, Binot-Hafke M, Haupt H, Hofbauer N, Ludwig G, Matzke-Hajek G & Ries M (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 4: Wirbellose Tiere (Teil 2). – Münster (Landwirtschaftsverlag). – Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (4):139-204.

Tolasch T, Gürlich S (2022) Verbreitungskarten der Käfer Schleswig-Holsteins und des Niederelbegebietes. Homepage des Vereins für Naturwissenschaftliche Heimatforschung zu Hamburg e.V., <http://www.entomologie.de/hamburg/karten> (letzter Zugriff am 24.10.2022).

Trautner J (2017) Die Laufkäfer Baden-Württembergs. 2 Bände, Stuttgart, Verlag Eugen Ulmer, S. 453-457.

Ziegler W, Meybohm H, Gürlich S (2012) Nachträge zur Käferfauna von Schleswig-Holstein, Hamburg und Nord-Niedersachsen. Bericht der koleopterologischen Sektion mit zusammenfassendem Jahresrückblick 2011. *Bombus* 3:397-407.

Open Access

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