

Thomas Fartmann | Dominik Poniatowski



ulmer

VERBREITUNGSSATLAS DER **HEUSCHRECKEN** UND FANGSCHRECKEN DEUTSCHLANDS



Bundesamt für
Naturschutz

**Thomas Fartmann | Dominik Poniowski
(Hrsg.)**

Verbreitungsatlas der Heuschrecken und Fangschrecken Deutschlands

201 Fotos
83 Verbreitungskarten

Inhalt

Vorwort	7
Dank	8
Einleitung	12
Verbreitung	13
Lebensräume	19
Landnutzungs- und Klimawandel	25
Ökologische Kennwerte	38
Monitoring	46
Datengrundlage	49
Artenspektrum, Nomenklatur und Taxonomie	51
Aufbau der Artensteckbriefe	52

Die Heuschrecken- und Fangschreckenarten Deutschlands

Europäische Gottesanbeterin – <i>Mantis religiosa</i> (Linnaeus, 1758)	56
Gemeine Sichelschrecke – <i>Phaneroptera falcata</i> (Poda, 1761)	58
Vierpunktige Sichelschrecke – <i>Phaneroptera nana</i> Fieber, 1853	60
Punktierte Zartschrecke – <i>Leptophyes punctatissima</i> (Bosc, 1792)	62
Gestreifte Zartschrecke – <i>Leptophyes albobittata</i> (Kollar, 1833)	64
Laubholz-Säbelschrecke – <i>Barbitistes serricauda</i> (Fabricius, 1794)	66
Nadelholz-Säbelschrecke – <i>Barbitistes constrictus</i> Brunner von Wattenwyl, 1878	68
Gemeine Plumpschrecke – <i>Isophya kraussii</i> Brunner von Wattenwyl, 1878	70
Wantschaftschrecke – <i>Polysarcus denticauda</i> (Charpentier, 1825)	72
Gemeine Eichenschrecke – <i>Meconema thalassinum</i> (De Geer, 1773)	74
Südliche Eichenschrecke – <i>Meconema meridionale</i> Costa, 1860	76
Langflügelige Schwertschrecke – <i>Conocephalus fuscus</i> (Fabricius, 1793)	78
Kurzflügelige Schwertschrecke – <i>Conocephalus dorsalis</i> (Latreille, 1804)	80
Große Schiefkopfschrecke – <i>Ruspolia nitidula</i> (Scopoli, 1786)	82
Grünes Heupferd – <i>Tettigonia viridissima</i> (Linnaeus, 1758)	84
Zwitscherschrecke – <i>Tettigonia cantans</i> (Fuessly, 1775)	86
Östliches Heupferd – <i>Tettigonia caudata</i> (Charpentier, 1842)	88
Warzenbeißer – <i>Decticus verrucivorus</i> (Linnaeus, 1758)	90
Heideschrecke – <i>Gampsocleis glabra</i> (Herbst, 1786)	92
Westliche Beißschrecke – <i>Platycleis albopunctata</i> (Goeze, 1778)	94
Braunfleckige Beißschrecke – <i>Tessellana tessellata</i> (Charpentier, 1825)	96
Steppen-Beißschrecke – <i>Montana montana</i> (Kollar, 1833)	98
Kurzflügelige Beißschrecke – <i>Metrioptera brachyptera</i> (Linnaeus, 1761)	100
Zweifarbige Beißschrecke – <i>Bicolorana bicolor</i> (Philippi, 1830)	102
Roesels Beißschrecke – <i>Roeseliana roeselii</i> (Hagenbach, 1822)	104
Alpen-Strauschschrecke – <i>Pholidoptera aptera</i> (Fabricius, 1793)	106
Gewöhnliche Strauschschrecke – <i>Pholidoptera griseoptera</i> (De Geer, 1773)	108
Westliche Sattelschrecke – <i>Ephippiger diurnus</i> Dufour, 1841	110
Krauss' Höhlenschrecke – <i>Troglophilus neglectus</i> Krauss, 1879	112

Maulwurfsgrille – <i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> (Linnaeus, 1758)	114
Ameisengrille – <i>Myrmecophilus acervorum</i> (Panzer, [1799])	116
Weinhähnchen – <i>Oecanthus pellucens</i> (Scopoli, 1763)	118
Waldgrille – <i>Nemobius sylvestris</i> (Bosc, 1792)	120
Sumpfgrille – <i>Pteronemobius heydenii</i> (Fischer, 1853)	122
Feldgrille – <i>Gryllus campestris</i> Linnaeus, 1758	124
Heimchen – <i>Acheta domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	126
Südliche Grille – <i>Eumodicogryllus bordigalensis</i> (Latreille, 1804)	128
Östliche Grille – <i>Modicogryllus frontalis</i> (Fieber, 1844)	130
Säbel-Dornschröcke – <i>Tetrix subulata</i> (Linnaeus, 1758)	132
Westliche Dornschröcke – <i>Tetrix ceperoi</i> (Bolivar, 1887)	134
Türks Dornschröcke – <i>Tetrix tuerki</i> (Krauss, 1876)	136
Gemeine Dornschröcke – <i>Tetrix undulata</i> (Sowerby, 1806)	138
Zweipunkt-Dornschröcke – <i>Tetrix bipunctata</i> (Linnaeus, 1758)	140
Langfühler-Dornschröcke – <i>Tetrix tenuicornis</i> (Sahlberg, 1893)	142
Italienische Schönschröcke – <i>Calliptamus italicus</i> (Linnaeus, 1758)	144
Gewöhnliche Gebirgsschröcke – <i>Podisma pedestris</i> (Linnaeus, 1758)	146
Alpine Gebirgsschröcke – <i>Miramella alpina</i> (Kollar, 1833)	148
Lauchschröcke – <i>Mecostethus parapleurus</i> (Hagenbach, 1822)	150
Sumpfschröcke – <i>Stethophyma grossum</i> (Linnaeus, 1758)	152
Rotflügelige Schnarrschröcke – <i>Psophus stridulus</i> (Linnaeus, 1758)	154
Blaufügelige Ödlandschröcke – <i>Oedipoda caerulea</i> (Linnaeus, 1758)	156
Rotflügelige Ödlandschröcke – <i>Oedipoda germanica</i> (Latreille, 1804)	158
Gefleckte Schnarrschröcke – <i>Bryodemella tuberculata</i> (Fabricius, 1775)	160
Blaufügelige Sandschröcke – <i>Sphingonotus caerulea</i> (Linnaeus, 1767)	162
Europäische Wanderheuschchröcke – <i>Locusta migratoria</i> (Linnaeus, 1758)	164
Grüne Strandschröcke – <i>Aiolopus thalassinus</i> (Fabricius, 1781)	166
Fluss-Strandschröcke – <i>Epacromius tergestinus</i> (Megerle von Mühlfeld, 1825)	168
Große Höckerschröcke – <i>Arcyptera fusca</i> (Pallas, 1773)	170
Kleine Höckerschröcke – <i>Arcyptera microptera</i> (Fischer von Waldheim, 1833)	172
Große Goldschröcke – <i>Chrysocraon dispar</i> (Germar, [1834])	174
Kleine Goldschröcke – <i>Euthystira brachyptera</i> (Ocskay, 1826)	176
Bunter Grashüpfer – <i>Omocestus viridulus</i> (Linnaeus, 1758)	178
Buntbäuchiger Grashüpfer – <i>Omocestus rufipes</i> (Zetterstedt, 1821)	180
Rotleibiger Grashüpfer – <i>Omocestus haemorrhoidalis</i> (Charpentier, 1825)	182
Großer Heidegrashüpfer – <i>Stenobothrus lineatus</i> (Panzer, [1796])	184
Schwarzfleckiger Heidegrashüpfer – <i>Stenobothrus nigromaculatus</i> (Herrich-Schäffer, 1840)	186
Kleiner Heidegrashüpfer – <i>Stenobothrus stigmaticus</i> (Rambur, 1838)	188
Zwerggrashüpfer – <i>Stenobothrus crassipes</i> (Charpentier, 1825)	190
Sibirische Keulenschröcke – <i>Gomphocerus sibiricus</i> (Linnaeus, 1767)	192
Rote Keulenschröcke – <i>Gomphocerippus rufus</i> (Linnaeus, 1758)	194
Gefleckte Keulenschröcke – <i>Myrmeleotettix maculatus</i> (Thunberg, 1815)	196
Gebirgsgrashüpfer – <i>Stauroderus scalaris</i> (Fischer von Waldheim, 1846)	198
Feld-Grashüpfer – <i>Chorthippus apricarius</i> (Linnaeus, 1758)	200
Kiesbank-Grashüpfer – <i>Chorthippus pullus</i> (Philippi, 1830)	202
Steppen-Grashüpfer – <i>Chorthippus vagans</i> (Eversmann, 1848)	204

Verkannter Grashüpfer – <i>Chorthippus mollis</i> (Charpentier, 1825)	206
Brauner Grashüpfer – <i>Chorthippus brunneus</i> (Thunberg, 1815)	208
Nachtigall-Grashüpfer – <i>Chorthippus biguttulus</i> (Linnaeus, 1758)	210
Alpen-Nachtigall-Grashüpfer – <i>Chorthippus eisentrauti</i> (Ramme, 1931)	212
Weißrandiger Grashüpfer – <i>Chorthippus albomarginatus</i> (De Geer, 1773)	214
Wiesengrashüpfer – <i>Chorthippus dorsatus</i> (Zetterstedt, 1821)	216
Gemeiner Grashüpfer – <i>Pseudochorthippus parallelus</i> (Zetterstedt, 1821)	218
Sumpfgrashüpfer – <i>Pseudochorthippus montanus</i> (Charpentier, 1825)	220

Service

Schlüsselpublikationen	222
Literatur	228
Artenregister	251
Die Autoren	255
Bildquellen	260
Impressum	260

Unterstützt durch:



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit
und Verbraucherschutz



Bundesamt für
Naturschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

leben.natur.vielfalt



das Bundesprogramm

Vorwort

Den Gesang der Heuschrecken verbinden wir mit einem sommerlichen Spaziergang, er ist in der Feldflur und im Grünland genauso zu hören wie in Gebüsch oder entlang von alpinen Flüssen. Was wir hören, ist das Schnarren, Zirpen oder Knarren, das die Tiere mithilfe ihrer Flügel oder Beine erzeugen. Diese Laute bilden zusammen mit den morphologischen Merkmalen die Grundlage für die Unterscheidung der Heuschrecken in ihren vielfältigen Lebensräumen.

Die Gefährdung der Artengruppen wird seit 1977 in Deutschland in den bundesweiten Roten Listen des Bundesamtes für Naturschutz dokumentiert. Die Rote Liste der Heu- und Fangschrecken Deutschlands von 2024 behandelt 82 Arten der Heuschrecken und eine Art der Fangschrecken. Insgesamt 31,7% dieser Taxa sind bestandsgefährdet, vier Taxa sind ausgestorben oder verschollen.

Mehr als 20 Jahre nach der Veröffentlichung des ersten Heuschreckenatlasses für Deutschland liefert dieses Buch nun einen Überblick über die aktuelle Verbreitung der heimischen Arten. Es bildet die wesentliche Grundlage für die Gefährdungsanalyse der bundesweiten Roten Liste im Jahr 2024. Der Atlas, dem umfangreiche ehrenamtliche Kartierungen vorausgingen, wurde über viele Jahre vorbereitet. Die Autorinnen und Autoren haben große Datenmengen zusammengetragen und dafür auch Beobachtungsportale wie z. B. OrthopteraWeb verwendet. OrthopteraWeb wurde im Rahmen des Projektes „Werkzeuge zur Erfassung biologischer Beobachtungsdaten in Deutschland (WerBeo)“ im Bundesprogramm Biologische Vielfalt entwickelt und vom Bundesamt für Naturschutz gefördert. Inzwischen wird das Portal mit Unterstützung durch die Universität Rostock von der Universität Osnabrück weiterbetrieben und ist über die URL <https://www.heuschrecken-monitoring.de> erreichbar.

Insgesamt 35 Expertinnen und Experten haben intensiv an dem Atlas gearbeitet und hierbei mit ehrenamtlichen Kartierenden, naturkundlichen Vereinigungen, Naturschutzverbänden und -behörden sowie mit wissenschaftlichen Einrichtungen zusammengearbeitet. Für den unermüdlichen Einsatz möchte ich an dieser Stelle insbesondere den vielen beteiligten ehrenamtlichen Kartiererinnen und Kartierern sowie den Artenkennerinnen und Artenkennern danken!

Der Atlas führt die umfangreichen, verfügbaren Heuschreckendaten zusammen und liefert somit ein sehr aktuelles Verbreitungsbild aller einheimischen Arten in Deutschland. Um mögliche Arealveränderungen auch in den nächsten Jahren nachvollziehen zu können, sind die Verbreitungskarten im Buch mittels QR- und Web-Code mit den tagesaktuellen Onlinekarten auf <https://www.heuschrecken-monitoring.de> verknüpft.

Das vorliegende Buch beinhaltet neben den Informationen zur Verbreitung jeder Art eine detaillierte Darstellung der bevorzugten Habitate sowie zur Gefährdung. Zudem werden allgemeine Angaben zu Arealgeografie, Habitatwahl und zum Monitoring von Heuschrecken gemacht. Darüber hinaus werden Auswertungen anhand ökologischer Kennwerte präsentiert. Die Aktiven im Naturschutz werden damit bei der Planung und Durchführung von Schutz- und Pflegemaßnahmen unterstützt. Ich wünsche mir, dass der Atlas damit auch einen Beitrag für das weitere Engagement zum Schutz der Heuschrecken leistet.

Die Artengruppe der Heuschrecken erfährt zunehmende Bedeutung im Zusammenhang mit den Landnutzungs- und Klimaänderungen sowie mit dem Aktionsprogramm Insektenschutz der Bundesregierung. Heuschrecken sind Schlüsselorganismen in Grünlandökosystemen, da sie wichtige Primärkonsumenten sind und eine bedeutende Nahrungsquelle für Organismen höherer trophischer Ebenen darstellen. Daher sind sie ein wichtiger Bestandteil des bundesweiten Insektenmonitorings, das 2020/2021 mit einer Pilotphase angelaufen ist.

Das vorliegende Buch ist ein Referenzwerk, das den aktuellen Stand des Wissens zu vielen spannenden Themen bündelt und in Wort und Bild anschaulich darstellt. Mit seinen Verbreitungsinformationen regt es dazu an, die Erfassung der Heuschreckenfauna auch in Zukunft gemeinsam und kontinuierlich fortzusetzen und damit einen wesentlichen Beitrag für den Schutz der biologischen Vielfalt zu leisten.

Dr. Sandra Balzer
Leitung Zoologischer Artenschutz, Bundesamt für Naturschutz

Dank

THOMAS FARTMANN, DOMINIK PONIATOWSKI

Ein Atlasprojekt steht und fällt mit der Verfügbarkeit historischer und aktueller Verbreitungsdaten. Unser besonderer Dank gilt daher den zahlreichen Kartiererinnen und Kartierern, die in den letzten Jahren ihre Beobachtungen entweder den Heuschreckenarbeitskreisen und den Landesämtern für Naturschutz gemeldet haben oder auf Beobachtungsplattformen aktiv waren. Ohne ihren Einsatz wäre der vorliegende Atlas nicht möglich gewesen!

Aufgrund der dezentralen Meldemöglichkeiten war es allerdings eine große Herausforderung, die verfügbaren Daten zu bündeln. Geholfen hat hierbei das Projekt Werkzeuge zur Erfassung biologischer Beobachtungsdaten in Deutschland (WerBeo), das in Kooperation mit der Universität Rostock und dem DUENE e.V. Greifswald entwickelt und vom Bundesamt für Naturschutz (BfN) mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) im Rahmen des Bundesprogramms Biologische Vielfalt gefördert wurde (Förderkennzeichen [FKZ]: 3517685C08).

Die Daten des WerBeo-Projektes bildeten die Grundlage für die Revision der neuen Roten Liste der Heu- und Fangschrecken Deutschlands, die jüngst publiziert wurde (Poniatowski et al. 2024a). Dem Team des Rote-Liste-Zentrums (RLZ) danken wir in diesem Zusammenhang für die stets sehr angenehme und konstruktive Zusammenarbeit. Gefördert wurde die neue Rote Liste durch das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR) im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz (BfN) mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) (FKZ: D/396/67279024).

Hervorzuheben sind an dieser Stelle auch die beiden Forschungs- und Entwicklungsvorhaben Bundesweites Insektenmonitoring: Pilotphase (FKZ: 3519810100; Laufzeit: 11/2019 bis 4/2023) und Retrospektive Datenanalysen und Wiederholungskartierungen lokaler Heuschreckenbestände als Ergänzung zum Insektenmonitoring (FKZ: 3522810700; Laufzeit: 10/2022 bis 12/2025). Hierdurch konnten mehrere Tausend neue Heuschreckenfunde generiert werden. Diese Kartier-

ergebnisse flossen ebenfalls in die Verbreitungskarten ein. Gefördert wurden bzw. werden beide Projekte durch das Bundesamt für Naturschutz (BfN) mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV).

Darüber hinaus gebührt ein großer Dank zahlreichen Heuschreckenarbeitskreisen und Institutionen, die unsere Arbeit unterstützt und/oder Daten zur Verfügung gestellt haben:

Arbeitskreise

- Arbeitsgemeinschaft Heuschrecken Baden-Württemberg – Prof. Dr. Peter Detzel, Dr. Hubert Neugebauer, Maren Niehues sowie Juliane und Peter Zimmermann,
- Netzwerk Heuschrecken Hessen – Inga Hundertmark, Leo Meier, Stefan Stübing und Rosina Weber,
- Arbeitskreis Heuschrecken Mecklenburg-Vorpommern – Dr. Volker Meitzner (†) und Dr. Wolfgang Wranik,
- Arbeitskreis Heuschrecken Nordrhein-Westfalen – Dr. Andreas Kronshage,
- Arbeitskreis Heuschrecken Sachsen – Tommy Kästner, Raik Moritz und Dr. Sabine Walter,
- Faunistisch-Ökologische Arbeitsgemeinschaft e.V. (FÖAG), Arbeitskreis Heuschrecken – Andreas Klinge und Christian Winkler sowie
- Gesellschaft für Naturschutz und Ornithologie Rheinland-Pfalz e.V. (GNOR), Arbeitskreis Heuschrecken – Manfred Alban Pfeifer.

Landesämter und Landesanstalten

- Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) – Johannes Voith,
- Hamburger Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft (BUKEA) – Dr. Hannes Hoffmann und Dr. Nina Klar,
- Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) – Christian Geske und Sabine Ludwig,
- Landesamt für Umwelt Schleswig-Holstein (LfU) – Arne Drews,
- Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (LAU) – Stefan Ellermann, Dr. Daniel Rolke, Dr. Peer Schnitter und Marcel Seyring,

- Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) – Barbara Grünes und Dr. Florian Theves,
- Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) – Dr. Jakob Fahr, Thomas Herrmann, Dr. Alexander Pelzer und Dr. Annemarie Schacherer,
- Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG) – Holger Lueg sowie
- Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz (TLUBN) – Dr. Frank Fritzlar, Cornelia Genßler und Dr. Heiko Korsch.

Eine große Hilfe war zudem die Kooperation mit zahlreichen Beobachtungsportalen. Ganz besonders möchten wir uns bei der Stiftung Observation International (Dr. Jan Ole Kriegs, LWL-Museum für Naturkunde, Münster) bedanken, die uns seit 2020 jährlich mehrere Tausend verifizierte Beobachtungsdaten zur Verfügung gestellt hat. Für die Aufbereitung dieser Daten danken wir Sofie Beckerbauer, Christopher Mollmann und Lars Poorthuis. Große Datenmengen lieferten zudem die Beobachtungsportale ArtenFinder Rheinland-Pfalz (Manfred Alban Pfeifer), FFIpS der Delattinia (Dr. Steffen Caspari, Rote-Liste-Zentrum, Bonn), Insekten Sachsen (Dr. Matthias Nuß, Senckenberg Museum für Tierkunde Dresden) und das von uns betriebene Deutsche Heuschreckenportal – OrthopteraWeb. Herzlichen Dank an alle Beteiligten!

Darüber hinaus möchten wir gerne alle Personen würdigen, die in den letzten Jahren ihre Funde gemeldet haben. Aufgrund der Vielzahl an aktiven Melderinnen und Meldern ist dies hier leider nicht vollumfänglich möglich. Die folgende Liste beschränkt sich daher auf Personen mit 100 oder mehr gemeldeten Beobachtungen. Leider konnten wir in einigen Fällen nicht die vollständigen Namen der Melderinnen und Melder ausfindig machen. Diese Personen führen wir hier nicht auf. Zudem verzichten wir auf die Angabe eines Titels, da er nicht immer genannt war. Besonders viele Funde haben folgende Personen gemeldet (> 500 Beobachtungen): Rolf Angersbach, Kurt-Werner Augenstein, Thomas Bamann, Hans-Jürgen Beck, Armin Beckmann, Christian Beckmann, Ronald Bellstedt, Stefan Beyer, Ralf Bolz, Hermann Borsutzki, Jaap Bouwman, Markus Bräu, Manfred Braun, Ursula

Braun, Karl Breinl, Ralf Brettfeld, Wolfgang Brose, Frank Brozowski, Klaus Brünner-Garten, Matthias Buchweitz, Klaus Burbach, Steffen Caspari, Armin Coray, Lutz Dalbeck, Anja Danielczak, Urte Delft, Peter Detzel, Jürgen Deuschle, Heinrich Distler, Daniel Doer, Matthias Dolek, Hans-Peter Döler, Gerd Döring, Arne Drews, Marco Drung, Thomas Dürst, Heidrun Düssel-Siebert, Marko Eigner, Klaus Eisenreich, Richard Engelschall, Maria Engl, Ilse Englmaier, Thomas Fartmann, Thomas Fechtler, Rob Felix, Thomas Findeis, Elmar Fischer, Jan A. Fischer, Uwe Fischer, Othmar Fischer-Leipold, Hans-Joachim Flügel, Alexander Franzen, Anja Freese-Hager, Felix Maximilian Freienstein, Frank Fuchs, Kay Fuhrmann, Florian Fumy, Werner Gebhardt, Bahram Gharadjedaghi, Frank Gnoth-Austen, Martin Goldschalt, Ursula Gönner, Günter Grein, Josline Griese, Martin Grimm, Norbert Grosser, Sarah Grünfelder, Robert Güsten, Ronny Gutzeit, Manfred Haacks, Joachim Hable, Stefan Häcker, Angelika Hafner, Jörg Hahnenbruch, Michael Hamann, Walter Hanschitz-Jandl, Peter Hartmann, Mario Harzheim, Karin-Simone Hauth, Stefan Heitz, Christoph Hercher, Dietmar Herold, Corinna Herr, Gerd Heusinger, Benjamin Hill, Georg Hiller, Stefan Hintsche, Axel Hochkirch, Gunnar Höpstein, Angela Höse, Gerhard Hübner, Inga Hundertmark, Markus Hundsdorfer, Kathrin Jäckel, Stefan Jansen, Ralf Joest, Silvia Johna, Jan Juffa, Caspar Jung, Jana Kaiser, Anne Kästner, Tommy Kästner, Marcel Kettermann, Josef Kiechle, Andreas Klinge, Georg Knipfer, Günter Köhler, Claude Kolwelter, Luisa König, Sebastian König, Martin Königsdorfer, Heiko Korsch, Sascha Koslowski, Mathias Kramer, Winfried Krämer, Helmut Kriegbaum, Jan Ole Kriegs, Almut Kroehling, Klaus-Bernhard Kühnapfel, Michael Kunkel, Bernd Kunz, Peter Kunze, Andreas Lange, Sebastian Lehmeier, Henry Lemke, Harry Lipsky, Wolfgang Lissak, Dieter Lode, Wilfried Löderbusch, Franz Löffler, Götz Heinrich Loos, Horst Lukas, Stephan Maas, Walter Mandl, Leo Meier, Thomas Meineke, Volker Meitzner, Gisela Merkel-Wallner, Dirk Mertens, Winrich Mertens, Angelika Meschede, Ulrich Meßlinger, Martin Miethke, Erwin Möhrlein, Sören Möller, Bernhard Moos, Christoph Morgen, Raik Moritz, Thorsten Münsch, Martin Muth, Hubert Neugebauer, Andreas Nunner, Ernst Obermeier, Julian Overweg, Udo Pankratius, Jürgen Patzer, Christian Paulus, Marko Peltzer, Dominik Poniatowski,

Herbert Präse, Stefan Radlmair, Manfred Rauh, Tobias Rautenberg, Peter Reger, Bernhard Remme, Carsten Renker, Jörg Rietze, Frank Röbbelen, David Roderus, Oliver Röller, Konrad Roth, Wolfgang Rowold, Bernd-Ulrich Rudolph, Torsten Ruf, Jens Sachteleben, Jörg Samietz, Sebastian Sändig, Matthias Sanetra, Julian Sattler, Martin Schädler, Björn Schäfer, Norbert Scheydt, Jens Schirmel, Jürgen Schleef, Helmut Schlumprecht, Martin Schlüpmann, Klaus Schmidt, Annalena Schotthöfer, Erich Schraml, Ralf Schreiber, Sebastian Schröder-Esch, Axel Markus Schulte, Tom Schulte, Sabine Schulz, Dietmar Schuster, Hans Schwaiger, Katrin Schwerdtfeger, Markus Schwibinger, Malte Seehausen, Helmut Siebert, Klaus Siedle, Falk Siegenthaler, Holger Siemers, Maximilian Simmnacher, Heiko Sparmberg, Hartwig Stadelmaier, Herbert Stadelmann, Thomas Stalling, Aloysius Staudt, Rosmarie Steglich, Lilli Steiger, Holger Sternad, Christian Strätz, Stefan Stübing, Jürgen Thein, Reinhold Treiber, Josef Tumbrinck, Sönke Twietmeyer, Justus Vogel, Johannes Voith, Thomas von Peter, Jörn Vorwald, Georg Waeber, Norman Wagner, Wolfgang Wagner, Michael Wallaschek, Sabine Walter, Rosina Weber, Torsten Weidner, Andreas Weigel, Ulrich Weiland, Jörg Weipert, Anne Wiese, Michael Wimbauer, Christian Winkler, Frank Wolf, Kathrin Worschech, Wolfgang Wranik, Julia Zehlius, Wolfgang Zehlius-Eckert, Ute Zengerling-Salge, Elke Zimmermann und Peter Zimmermann.

Ein großer Dank geht auch an folgende Personen (> 100 Beobachtungen): Tilmann Adler, Cinzia Angenendt, Hubert Anwander, Claus Albrecht, Heike Albrecht, Friedrich Alkemeier, Thomas Alpers, Nils Anthes, Friedemann Arndt, Ursula Arnold-Reich, Roman Aßhoff, Reinhard Baar, Wim Bakker, Jeremy Barker, Anita Bastian, Tino Bastian, Robert Bauer, Volkhard Bauer, Michael Bäumler, Burkhard Beinlich, Jochen Bellebaum, Ulrich Bense, Ricarda Bergen, Leon Berghaus, Christoph Bernd, Anja Betzin, Axel Beutler, Oliver Böck, Sven Bodingbauer, Jörg Böhringer, Andre Bönsel, Hermann Borsutzki, Felix Bossong, Nina Bramm, Jeroen Brandjes, Daniel Brandt, Oliver Brauner, Floris Brekelmans, Walter Bretz, Robert Brinkmann, Jonas Brüggeshemke, Florian Buchkremer, Marc Bulte, Michael Bußmann, Dietrich Cerff, Rainer Cezanne, Torsten Cloos, Bernd Cogel, Dierk Conrady, Klaus-Jürgen Conze,

Armin Dahl, Tom Damm, Gottfried Dechert, Klaus Demuth, Rainer Deschle, Alexa Dettinger-Klemm, Michael Deussen, Armin Deutsch, Axel Didion, Til Dieterich, Bernhardt Disch, Claudia Distler, Klaus Dühr, Hannes Egle, Oliver Eller, Peter Endl, Svea Endler, Elias Engel, Richard Engelschall, Julian Enß, Dirk Esplör, Markus Faas, Jakob Fahr, Stefan Feer, Dirk Felzmann, Martin Fichtler, Siegfried Filus, Wolfgang Fluck, Hans-Georg Folz, Philipp Foquet, Birgit Förderreuther, Kai Frank, Anja Freese, Frank Fritzlar, Gerald Fuchs, Markus Fuhrmann, Peter Gabler, Jörg Gelbrecht, Christian Gelpke, Malte Gemeinhardt, Joachim Genser, Karsten Gerland, Adam Geyer, Nicola Glaser, Ronald Glaser, Frank Gnoth-Austen, Klaus Gollmer, Alynä Görllitz, Astrid Grauel, Herbert Grimm, Thomas Guggemoos, Pitschi Günther, Matthias Haag, Lennart Haak, Sybille Hacker, Herwig Hadatsch, Ulrich Haese, Leonie Haferkemper, Jan Hähnel, Melitta Haller-Probst, Frank Hänsel, Mareike Hansen, Heiko Haupt, Oliver Hawlitschek, Doris Heimbucher, Heiko Heise, Felix Helbing, Andreas Hemp, Claudia Hemp, Udo Herkommer, Gabriel Hermann, Mike Herrmann, Philipp Herrmann, Ralph Hildenbrand, Chiara Hille, Matthias Hippke, Florian Hochkirch, Sylvain Hodvina, Lisa Holtmann, Georg Homann, Sebastian Hopfenmüller, Henri Hoppe, Peter Hoppenbrouwers, Rainer Hozak, Lennart Hudel, Jörg Huth, Sigfrid Ingrisich, Slobodan Ivkovic, Harald Jacubeit, Guus Jenniskens, Mike Jessat, Wolfgang Kaiser, Steffen Kämpfer, Inken Karst, Fabian Karwinkel, Doreen Kasper, Andre Keßler, Robert Ketelaar, Jan Erik Kikkert, Jörg Kinkele, Jürgen Kirchner, Ralf Kirchner-Heßner, Gert Klages, Dietmar Klaus, Michel Klemann, Matthias Klemm, Roy Kleukers, Ralf Klusmeyer, Andreas Knipping, Daniela Köhler, Günter Köhler, Melanie Köhler, Ronny Köhler, Helmut J. G. Kolbeck, Andreas Kopetz, Ingo Koslowski, Jens Kramer, Dieter Kraus, Tobias Krause, Detlef Krebs, Mathias Krech, Markus Krieger, Alfons Krismann, Peter Kröger, Ralf Krohm, Betina Küchenhoff, Katrin Kunkel, Jan Kuper, Volkmar Kuschka, Andreas Lang, Gerold Lang, Helmut Laußmann, Henning Lege, Peter Leupold, Catharina Lorenz, Hannah Lorenzen, Urs Rainer Lüders, Holger Lueg, Johannes Maas, Tobias Maier, Andreas Maletzky, Niko Mandl, Christof Manhart, Til Mann, Andreas Manz, Max Marquart, Andreas Marten, Angela Martin, Tim Mattern, Jörg Maurer, Wolfgang

Mayer, Verena Medinger, Michael Meier, Stefan Meisberger, Lars Meitner, Kerstin Menge, Robert Mertl, Konstantin Meßmer, Frank Meyer, René Micksch, Jonas Mittemeyer, Helge Mock, Christopher Mollmann, Gudrun Mühlhofer, Klaus Mühlhofer, Christian Müller, Katrin Müller, Martin Muth, Martin Neub, Johann Neumayer, Herbert Nickel, Christian Niederbichler, Johannes Niederstrasser, Olaf Niehus, Frank Nowotne, Hans-Markus Oelerich, Matthias Olthoff, Olaf Op den Kamp, Stefan Opitz, Jürgen Otto, Arjan Ovaas, Bert Oving, Markus Paßlick, Rolf Peschel, Falk Petzold, Eberhard Pfeuffer, Stephan Pflume, Mathis Pfreundt, Wolfgang Piepers, Amelie Pier, Holger Pieren, Ulrich Pittius, Detlef Pohlmann, Gabriele Potabgy, Anne Puchta, Oswald Rank, Gerd Rausch, Michael Reich, Klaus Reinhardt, Lisa Reiss, Claudia Reiter, Erwin Rennwald, Felix Riegel, Peter Rode, Thomas Roedl, Hanns-Jürgen Roland, Johanna Römer, Konrad Roth, Dietmar Rothmund, Kurt Rudnick, Wolf Rühle, Lukas Rühlke, Marion Rumpf, Florin Rutschmann, Thomas Sacher, Nicole Sachs, Karin Sager, Martin Salcher, Birgit Salzbrunn, Hartmut Sängler, Wolfgang Schäfer, Bernhard Schaffner, Fritz Schätzle, Konstanze Scheffler, Gwydion Scherer, Philipp Schiefenhövel, Franz-Josef Schiel, Karen Schindler, Richard Schleicher, Susann Schleip, Josef Schlögel, Gesine Schmidt, Katharina Schmidtman, Michael Schmitz, Maximilian Schmucker, Antje Schnellbacher-Bühler, Paul Schnitzler, Harald Schnöde, Michael Schödl, Alexander Scholz, Manfred Schön, Dorian Schöter, Michael Schott, Melanie Schubert, Annette Schulte, Björn Schulz, Martin Schulze, Monika Schumacher, Thomas Schütz, Ulrich Schwab, Cinja Schwarz, Markus Schweighöfer, Malte Seehausen, Erwin Sefrin, Steffen Seidel, Carola Seifert, Klaus Selle, Ina Siebert, Klaus Siedle, Martina Sievers, Ludwig Simon, Armin Six, Martina Sommer, Frank Sonnenburg, Angelika Stacke, Michael Stadler, Rainer Stawikowski, Claude Steck, Johanna Stegherr, Manja Stempin, Helena Stoltz, Stefan Straube, Frank Stühmer, Nathalie Tent, Steffen Thoß, Johanna Trappe, Kerstin Tschiedel, Jörg Turk, Yannick van der Veen, Erik van Dijk, Christine Vanky, Christian Venne, Hanno Voigt, Robert Völkl, Wolfgang Völkl, Martin Volpers, Benno von Blanckenhagen, Felix von Blanckenhagen, Annelies Vriens, Michael Wagner, Reinhard Waldert, Julie Walter, Ralf Wancura, Siegfried Weid, Florian Weihrauch,

Linda Weiler, Jörg Weipert, Heinz Weishaupt, Kilian Weixler, Udo Weller, Andreas Welsch, Karla Wenner, Paul Westrich, Siegfried Willig, Joachim Wimmer, Michael Winterholler, Karola Winzer, Elmar Witting, Anton Wolf, Andreas Wolf, Armin Woll, Jann Wübbenhorst, Friedrich Wulf, Andreas Wurm, Andreas Zahn, Sabine Zebli, Andreas Zehm, Stephan Zöller und Casper Zuyderduyn.

Die Durchsicht von knapp 300 Literaturquellen und die Aufbereitung der Daten übernahmen Marco Drung, Lennart Haak, Thorsten Münch und Dr. Dominik Poniatowski (alle Universität Osnabrück). Das Gros der Abbildungen und Karten hat federführend Felix Helbing erstellt. Dr. Gregor Stuhldreher half bei der Entwicklung der Kennwertgrafiken. Einzelne Abbildungen und Karten lieferten Prof. Dr. Thomas Fartmann, Hannah Kalthoff, Dr. Marcel Kettermann, Dr. Franz Löffler, Dr. Dominik Poniatowski und Dr. Merle Streitberger (alle Universität Osnabrück). Dem Dachverband Deutscher Avifaunisten (DDA) danken wir für die Bereitstellung eines Shapes, das als Grundlage für die Erstellung der Naturraumkarten diente (siehe Innenseiten des Einbandes). Ein herzliches Dankeschön für die Bereitstellung von Fotos geht an Jürgen Fischer, Dr. Zoltán Kenyeres, Arnold Kleiner, Dr. Petr Kočárek, Christian Roesti, Dr. Martin Schädler, Prof. Dr. Sebastian Seibold, Jennifer Theobald und Carsten Wagner. Zudem gilt dem Bundesamt für Naturschutz unser Dank für den finanziellen Zuschuss zur Publikation des Buches. Abschließend möchten wir Ulf Müller (Lektorat Fachbuch Natur) und Birgit Heyny (Buchherstellung) vom Ulmer-Verlag herzlich danken. Die vertrauensvolle und konstruktive Zusammenarbeit hat ganz wesentlich zum Gelingen dieses Buches beigetragen!

Einleitung

THOMAS FARTMANN, DOMINIK PONIATOWSKI

Die wissenschaftliche Beschäftigung mit Heuschrecken (hier zumeist als *pars pro toto* für Heuschrecken und Fangschrecken verwendet) hat in Deutschland eine lange Tradition. Erste regionale Artenlisten wurden bereits Ende des 18. Jahrhunderts publiziert (Poniatowski & Fartmann 2023). Bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts beschäftigten sich aber dennoch nur sehr wenige Naturinteressierte und Wissenschaftler mit Heuschrecken. Der erste umfassende Bestimmungsschlüssel wurde von Kurt Harz, dem Initiator der Deutschen Gesellschaft für Orthopterologie e.V., veröffentlicht (Harz 1957). Sein epochales, fast 500 Seiten starkes Werk war allerdings sehr wissenschaftlich und somit nicht für ein breites Publikum geeignet. Dies änderte sich mit dem Bestimmungsbuch von Heiko Bellmann. Anhand seines instruktiv bebilderten und kompakten Feldführers „Heuschrecken: beobachten – bestimmen“ (Bellmann 1985) konnten erstmals sämtliche in Deutschland vorkommende Heuschreckenarten im Freiland sicher erkannt werden. Dies löste eine Welle von Kartierungen und wissenschaftlichen Untersuchungen der Heuschrecken in weiten Teilen Deutschlands aus. Als Folge des rasant wachsenden Wissens veröffentlichten Sigfrid Ingrisch und Günter Köhler ein umfassendes Werk zur Biologie und Ökologie mitteleuropäischer Heuschrecken (Ingrisch & Köhler 1998). Etwa zur gleichen Zeit erschienen erste umfangreiche Landesfaunen. Die Arbeiten für die Bundesländer Baden-Württemberg (Detzel 1998) und Bayern (Schlumprecht & Waeber 2003) müssen hierbei besonders hervorgehoben werden, da sie neben sehr ausführlichen Artmonografien auch eine umfassende Auswertung der gesamten relevanten Literatur für Mitteleuropa beinhalten. Der erste gesamtdeutsche Verbreitungsatlas der Heuschrecken wurde Anfang der 2000er-Jahre publiziert (Maas et al. 2002). Seitdem unterlag die Heuschreckenfauna einer starken Dynamik. Insbesondere der voranschreitende Landnutzungswandel und die zunehmenden klimatischen Veränderungen haben hierzu beigetragen (z.B. Poniatowski et al. 2018a, 2020; siehe auch Kapitel Landnutzungs- und Klimawandel). In letzter Zeit konnten sich zum Beispiel viele wärmelie-

bende Arten ausbreiten. Gleichzeitig sind zahlreiche Populationen verschwunden – hauptsächlich von Habitatspezialisten; aber auch einige noch relativ weit verbreitete Arten mussten Bestands- einbußen hinnehmen. Zudem hat die Meldung von Heuschreckenfunden durch die Etablierung einiger Beobachtungsportale wie Orthoptera-Web oder Observation.org deutlich zugenommen (Poniatowski & Fartmann 2023). Die starken Veränderungen der Verbreitungsmuster und der deutliche Datenzuwachs in den letzten 20 Jahren, aber auch viele neue wissenschaftliche Erkenntnisse verlangten daher nach einer aktuellen Übersicht zur Verbreitung der Heuschrecken in Deutschland.

Hauptbestandteil des Verbreitungsatlas sind die Artensteckbriefe, die in kompakter Form das aktuelle Wissen zu den Themen Verbreitung, Lebensraum sowie Bestandstrend und Gefährdung behandeln. Ergänzt werden die textlichen Ausführungen zur Verbreitung der Arten durch ansprechend illustrierte Rasterkarten. Die verschiedenen Themen der Artensteckbriefe sind auch Teil der einleitenden Kapitel. Der Schwerpunkt liegt hier aber auf der Erläuterung allgemein gültiger Muster (siehe die Kapitel Verbreitung, Lebensräume sowie Landnutzungs- und Klimawandel). Im Kapitel Monitoring wird das bundesweite Heuschreckenmonitoring vorgestellt und auch auf die Bedeutung von Wiederholungsstudien zur Dokumentation von Veränderungen der Heuschreckengemeinschaften eingegangen. Das Kapitel Ökologische Kennwerte präsentiert zahlreiche ökologische und metrische Parameter zu den ökologischen Präferenzen und funktionellen Eigenschaften der Arten, die sich für die Auswertung von Heuschreckendaten anbieten. Bewährt haben sich zum Beispiel der Species Temperature Index (STI) und der Species Farmland Index (SFI) (Löffler et al. 2019, Fumy et al. 2020, Poniatowski et al. 2020, Riggi & Berggren 2020, Fartmann et al. 2021b, 2022b, Thorn et al. 2022; siehe Kapitel Landnutzungs- und Klimawandel). Erstmals werden hier auch für alle Arten des Offenlandes artspezifische Temperatur- und Feuchtezahlen vorgestellt. Sie lehnen sich an die ökologischen Zeigerwerte nach Ellenberg an (Ellenberg et al. 2001) und können für die Charakterisierung von Lebensräumen genutzt werden. Es folgt ein Kapitel zur Datengrundlage, in dem

sämtliche Quellen aufgeführt werden, die als Basis der Verbreitungskarten dienten. Im Kapitel Artenspektrum wird erläutert, welche Arten in diesem Buch behandelt werden und warum einzelne Arten keine Berücksichtigung fanden. Das letzte der einleitenden Kapitel beschäftigt sich mit dem Aufbau der Artensteckbriefe. Dort wird genau erklärt, wie die Texte strukturell und inhaltlich gegliedert sind. Zudem liefert es Informationen zur Interpretation der Verbreitungskarten. Bei allen Lebensraumfotos und sämtlichen Grafiken wird immer das Kürzel für das Bundesland (z. B. BY für Bayern) angegeben, in dem die Aufnahme entstanden oder die Untersuchung durchgeführt worden ist.

Verbreitung

DOMINIK PONIATOWSKI, FELIX HELBING,
THOMAS FARTMANN

Die Verbreitung einer Heuschreckenart wird von verschiedenen Umweltfaktoren bestimmt. Von übergeordneter Bedeutung ist das Großklima. Als poikilotherme (wechselwarme) Organismen, deren Entwicklung und Überleben von den Umgebungstemperaturen abhängt, benötigen viele Arten generell hohe Wärmesummen. In Europa lässt sich dieser Zusammenhang sehr gut nachvollziehen. Die Zentren der Artenvielfalt liegen im Süden Europas (Abb. 1). Auf der Iberischen Halbinsel kommen zum Beispiel über 300 Arten vor (Heller et al. 1998) (Abb. 2). Die größte Viel-

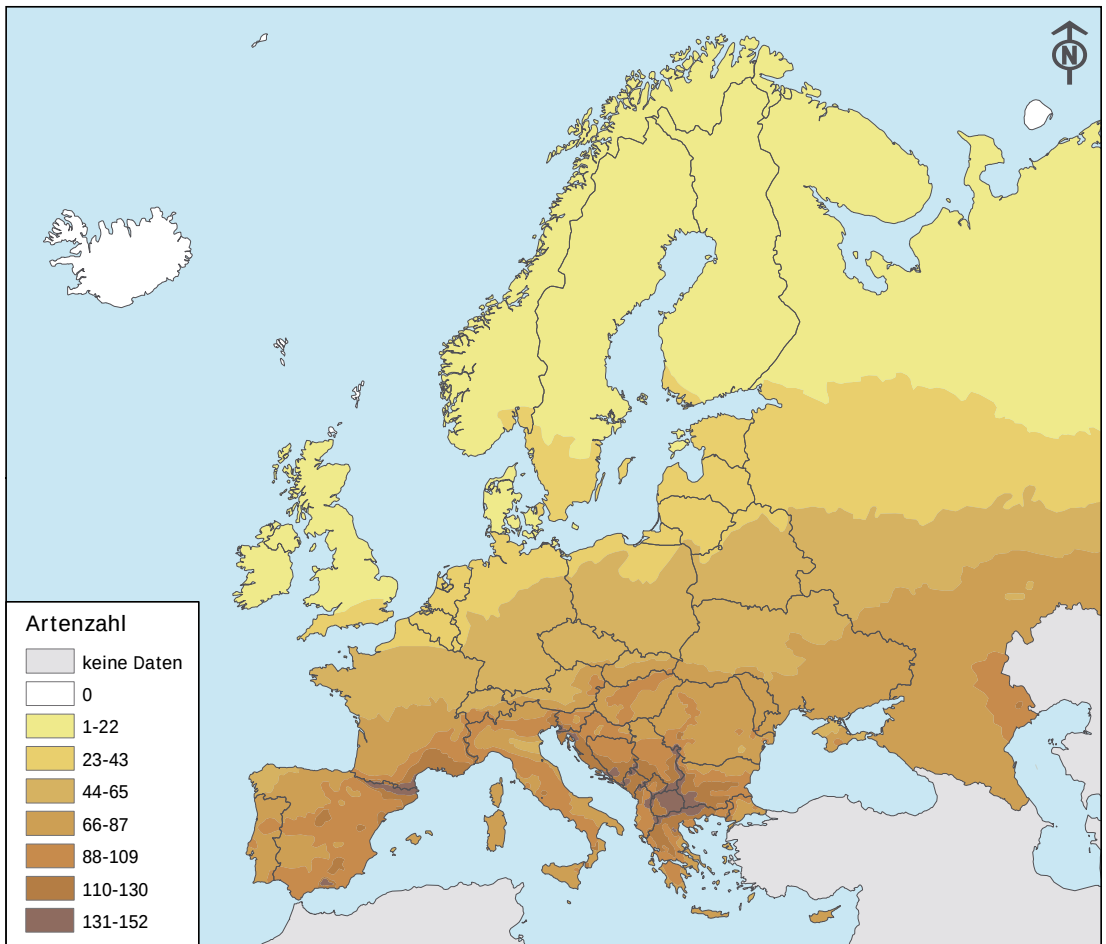


Abb. 1: Generalisierte Darstellung der Heuschrecken-Diversität in Europa. Datengrundlage: Hochkirch et al. (2016), verändert.



Abb. 2: *Eumigus cucullatus* ist ein Endemit der Iberischen Halbinsel. Dort kommen – wie im gesamten Süden Europas – besonders viele Heuschreckenarten vor. (Foto: Dominik Poniatowski)

falt haben Griechenland und Italien mit 378 bzw. 382 Arten zu bieten (Willemse et al. 2018, Iorio et al. 2019). Mit zunehmender geografischer Breite nehmen die Artenzahlen deutlich ab. So umfasst die mitteleuropäische Fauna nur noch etwa 160 Arten (Fischer et al. 2020). Davon gelten 82 Arten als etabliert in Deutschland (Poniatowski et al. 2024a). In Nordeuropa ist die Heuschreckenfauna noch stärker verarmt. Dort kommen weniger als 40 Arten mit den geringen Wärmesummen zu recht (Karjalainen 2009, Hansen & Olsen 2010, Kindvall 2018).

Auf regionaler Ebene wirken dagegen andere Faktoren auf die Artenvielfalt. Innerhalb von Naturräumen mit einheitlichem Großklima wird sie insbesondere von deren Lebensraumvielfalt bestimmt. Die Vielfalt der Lebensräume ist wiederum Ausdruck der Landnutzung. Stark ausgeräumte Landschaften mit großflächigen Ackererschlägen und wenigen grünlandartigen Habitaten (Abb. 3) sind deutlich artenärmer als historische Kulturlandschaften, die sich durch eine hohe Zahl kleiner Bewirtschaftungsparzellen und zahlreiche Strukturelemente wie Hecken, Feldgehölze und



Abb. 3: Die Warburger Börde (NW), eine ausgeräumte, intensiv ackerbaulich genutzte Agrarlandschaft. (Foto: Felix Helbing)



Abb. 4: Struktureiche Kulturlandschaft im Unteren Diemeltal (HE). (Foto: Dominik Poniatowski)

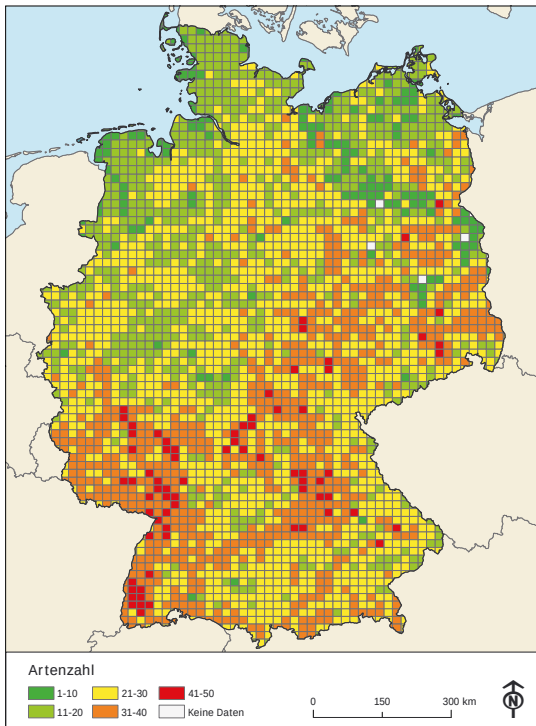


Abb. 5: Anzahl der Heuschreckenarten in Deutschland pro TK25-Rasterfeld (Zeitraum: 1990 bis 2023). (Eigene Darstellung)

Säume auszeichnen (Abb. 4). Neben der Lebensraumtypenvielfalt kann aber auch die Topografie einen starken Einfluss auf die Artenvielfalt haben. Bergige Landschaften weisen häufig höhere Artenzahlen auf als Naturräume im Tiefland (Pauler et al. 2019, Löffler et al. 2023). Dies ist auf den starken Höhen- und somit Klimagradienten zurückzuführen, der zahlreichen Arten geeignete Lebensbedingungen bietet. Zudem nimmt in vielen bergigen Regionen die Intensität der Landnutzung mit der Höhe ab (MacDonald et al. 2000, Hülber et al. 2020). Das bewegte Relief, ein raues Klima und/oder die zum Teil sehr abgeschiedene Lage lassen hier häufig keine intensive Nutzung zu. In der montanen Höhenstufe gibt es daher noch vielerorts gefährdete Biotoptypen wie Feuchtwiesen, Heiden und Magerrasen, die zahlreichen Heuschreckenarten als Lebensraum dienen (Fischer et al. 2020, Fartmann et al. 2021a).

Die auf europäischer Ebene gültigen Diversitätsfaktoren wie Klima, Landschaftsstruktur und Topografie lassen sich auch in Deutschland nachvollziehen. So zeichnen sich die sommerwarmen Gebiete Süd- und Ostdeutschlands durch eine be-

sonders hohe Artenvielfalt aus (Abb. 5). Zu den Zentren der Artenvielfalt zählen die regionalen Wärmeinseln – insbesondere der Kaiserstuhl, die Oberrheinebene, das Mittelrheintal, Mainfranken, das Mittelfränkische Becken, das Grabfeld und der Kyffhäuser (Abb. 6). Hohe Artenzahlen weisen allerdings auch einige strukturreiche Mittelgebirge in Süddeutschland auf. Hervorzuheben sind der Südschwarzwald sowie die Schwäbische und die Fränkische Alb. Bezeichnend für diese Gebiete ist ein hoher Anteil an naturschutzfachlich hochwertigem Grünland (HNV-Farmland) (Abb. 7), von dem zahlreiche Heuschreckenarten profitieren.

Die Artenvielfalt in Deutschland muss auch vor dem Hintergrund der letzten Eiszeit vor mehr als 10.000 Jahren eingeordnet werden. Zu dieser Zeit reichte der fennoskandische Eisschild bis in das Norddeutsche Tiefland hinein. Südlich davon herrschte großräumig Permafrost – also dauerhaft gefrorener Boden vor. Seine Grenze verlief in etwa durch Südfrankreich, entlang der Alpen und von dort ostwärts durch das Pannonische Becken bis zum nördlichen Rand des pontischen Raumes am Schwarzen Meer (French 2018). Die aktuelle Verbreitung der Arten in Deutschland ist folglich das Ergebnis von Einwanderungsprozessen aus verschiedenen eiszeitlichen Refugialräumen wie Anatolien und dem Balkan sowie den küstennahen und südlichen Bereichen der Iberischen und Italienischen Halbinsel (Ingrisch & Köhler 1998, Hewitt 1999). Im Zuge der Wiederbesiedelung Deutschlands mussten je nach Art verschiedene geografische Barrieren wie die Vogesen im Westen, die Alpen im Süden sowie der Bayerische und der Böhmer Wald im Osten passiert werden. Detzel (1995) nennt fünf nacheiszeitliche Einwanderungswege (Abb. 8):

1. über Lothringen und das Mosel-, Nahe- und Maintal,
2. die Burgundische Pforte und das Rheintal,
3. die Norddeutsche und Polnische Tiefebene,
4. die Mährische Pforte und
5. das Donautal.

Die Naturlandschaft nach der letzten Eiszeit bestand vermutlich aus heterogenen und teilweise sehr lichten Wäldern, die in weiten Teilen von unterschiedlich großen Offenlandbereichen durchsetzt waren (Feurdean et al. 2018). Wahrscheinlich trugen verschiedene Faktoren wie Feuer, Schneebruch, Trockenheit, Windwurf und

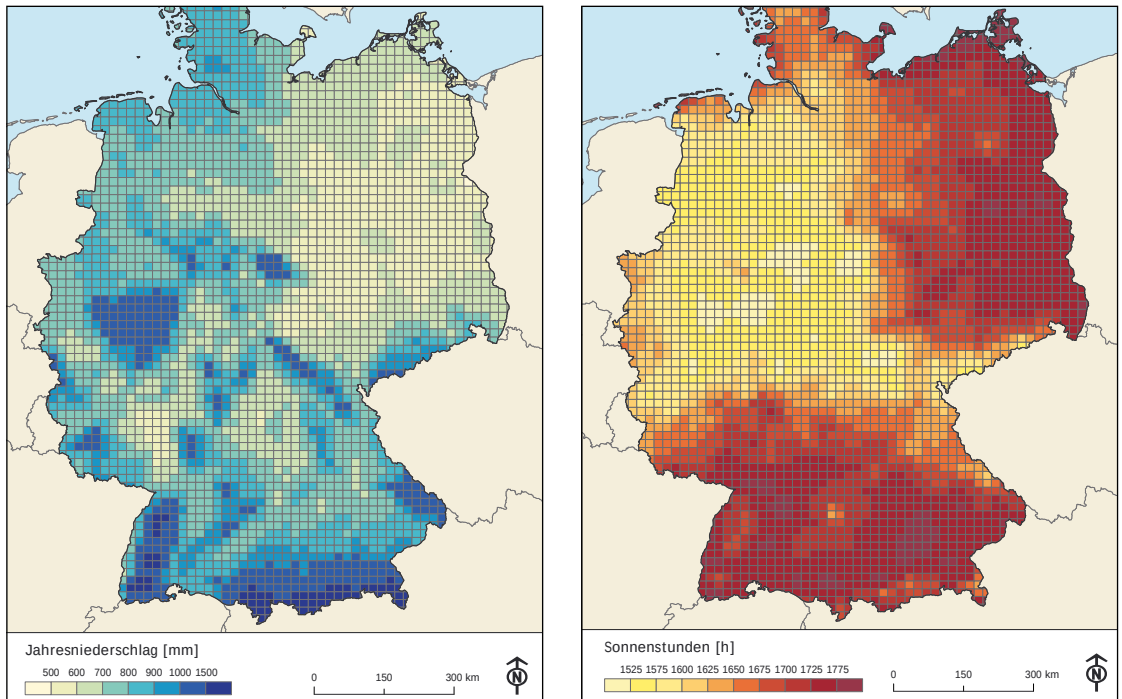


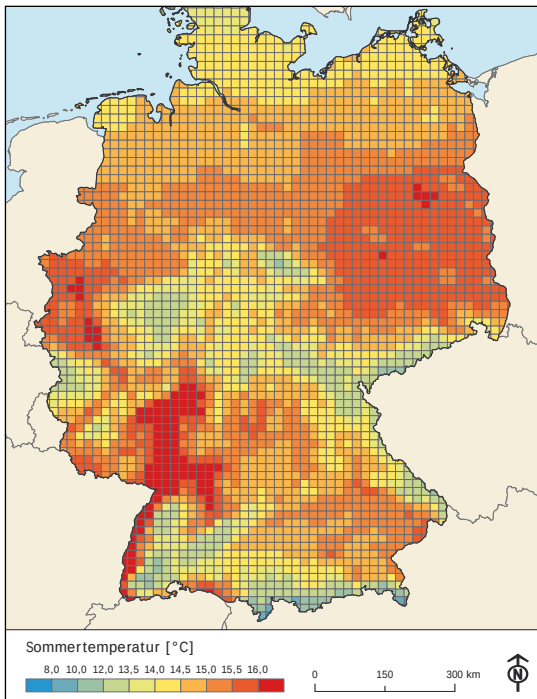
Abb. 6: Mittlere Jahresniederschläge (oben links), Sonnenstunden (oben rechts) und Sommertemperaturen April bis September (Seite 17 oben) in Deutschland (Zeitraum: 1991 bis 2020). Datengrundlage: DWD (2024).

große Wildtiere wie Auerochse (*Bos primigenius*) und Wisent (*Bison bonasus*) zur Offenhaltung der Landschaft bei (u. a. Svenning 2002). Lokal könnte auch der Biber (*Castor fiber*) einflussreich gewesen sein, der durch seine Aktivitäten in Bachauen regelmäßig neues Offenland schuf (Harthun 1999, Wells et al. 2000). Zudem waren verschiedene Sonderstandorte wie Blockschutthalen, Felsköpfe, Flussschotter, Küstendünen und Moore ebenfalls waldfrei (Ellenberg & Leuschner 2010). Einigen Heuschreckenarten gelang die Wiederbesiedlung Mitteleuropas vergleichsweise schnell. Hewitt (1990) geht davon aus, dass der Gemeine Grashüpfer (*Pseudochorthippus parallelus*) Deutschland und anschließend die Britischen Inseln bereits vor mehr als 8.000 Jahren erreichte, also zu einer Zeit, als es noch eine Landverbindung mit dem europäischen Festland gab (siehe auch Hewitt 1999).

Mit Beginn des Ackerbaus und der Viehzucht in Mitteleuropa, der sogenannten Neolithischen Revolution, vor etwa 6.000 bis 5.000 Jahren v. Chr. wandelte sich die Naturlandschaft nach und nach in eine Kulturlandschaft (Poschlod 2017). Dieser

Prozess förderte die Ausbreitung zahlreicher Arten, da hierdurch neue Heuschreckenlebensräume entstanden. Ein weiterer wichtiger Faktor waren wandernde Viehherden (Fischer et al. 1995, Bugla & Poschlod 2006), die es bereits im Neolithikum gab (Poschlod 2017). So belegt die Studie von Fischer et al. (1996), dass nicht nur die Diasporen von Pflanzen, sondern auch Heuschrecken mit Schafen verbreitet werden können.

Im 14. und 15. Jahrhundert erlebte die Wanderschäfferei einen starken Aufschwung, da durch die spätmittelalterliche Wüstungsperiode großflächig brachgefallene Äcker zur Beweidung bereitstanden. Die Schafhaltung erreichte ihren Höhepunkt gegen Mitte des 19. Jahrhunderts. Zu dieser Zeit gab es in Deutschland über 25 Millionen Schafe (Poschlod 2017). Auf ihren Wanderungen überbrückten die Herden teilweise große Distanzen (Dolek & Geyer 2002). Die Wanderschäfferei kann daher als der effektivste mobile Biotopverbund in unserer Kulturlandschaft angesehen werden (Fischer et al. 1995, Poschlod et al. 1996). Günstige Wolle aus Übersee führte allerdings schon gegen Ende des 19. Jahrhunderts zu einer Trendumkehr



bei der Schafhaltung, die die Bestände gegen Anfang des 20. Jahrhunderts auf unter 10 Millionen Tiere schrumpfen ließ (Poschlod 2017). Derzeit werden in Deutschland etwa 1,5 Millionen Schafe gehalten (Statistisches Bundesamt 2023).

Durch den Rückgang der Schafbestände hat sich nicht nur der Habitatverbund verschlechtert, sondern es gingen auch großflächig typische Heuschreckenlebensräume wie Heiden und Magerrasen infolge von Aufforstung oder Gehölzsukzession verloren (Poschlod 2017, Fartmann et al. 2021a). Auf nährstoffreichen Standorten wurde die Nutzung dagegen stark intensiviert – insbesondere seit Mitte des 20. Jahrhunderts (Dierschke & Briemle 2002, Sturm et al. 2018). Beide Entwicklungen führten zum Verlust vieler lokaler Heuschreckenpopulationen (Poniatowski et al. 2024a). Insbesondere wenig mobile Habitatspezialisten, deren Vorkommen sich auf Landschaften mit einem hohen Anteil an naturschutzfachlich hochwertigem Grünland beschränken (hoher artspezifischer Species Farmland Index [SFI], siehe Abschnitt Ökologische Kennwerte, S. 38), mussten starke Bestandseinbußen hinnehmen (Poniatowski

et al. 2020). Dies gilt beispielsweise für den Buntbäuchigen Grashüpfer (*Omocestus rufipes*), die Rotflügelige Schnarrschrecke (*Psophus stridulus*) und den Schwarzfleckigen Heidegrashüpfer (*Stenobothrus nigromaculatus*). Alle drei Arten trifft man mittlerweile nur noch sehr zerstreut in Deutschland an (S. 154, 180 und 186).

Trotz der verschlechterten Habitatverfügbarkeit haben sich in den letzten 20 bis 30 Jahren – also in zeitlicher Übereinstimmung mit den stark gestiegenen Jahresmitteltemperaturen (IPCC 2023) – zahlreiche Heuschreckenarten in Deutschland ausgebreitet. Auffällige Neuansiedlungen konnten insbesondere für ehemals sommerkühle Regionen wie das Nordwestdeutsche Tiefland und die höheren Lagen der Mittelgebirge dokumentiert werden (u. a. Brose & Peschel 1998, Grein 2007, Löffler et al. 2019, Fartmann et al. 2021b). Das Ausmaß der Arealerweiterungen ist von Art zu Art allerdings sehr unterschiedlich und hängt von verschiedenen Faktoren wie den Habitatansprüchen und der artspezifischen Mobilität ab. Bezeichnend ist aber, dass die expansiven Arten in der Regel einen hohen oder sogar sehr hohen STI besitzen (S. 38)

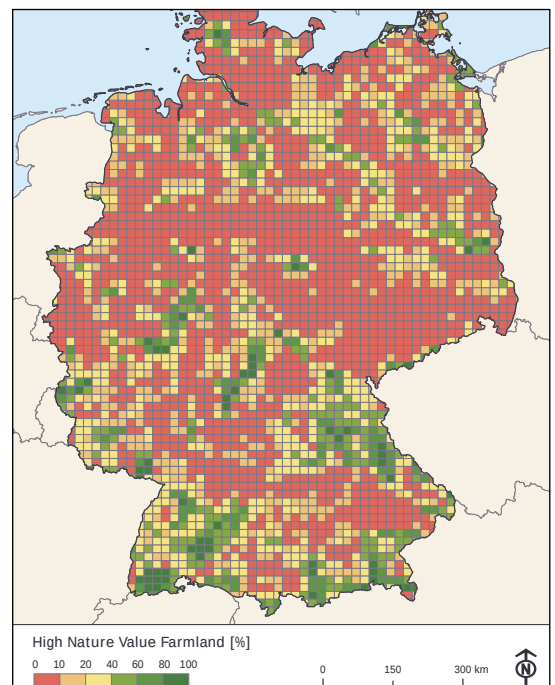


Abb. 7: Aktueller Anteil von High Nature Value Farmland (HNV-Farmland = naturschutzfachlich hochwertiges Grünland i. w. S.) am Offenland in Deutschland. Datengrundlage: EEA (2024).

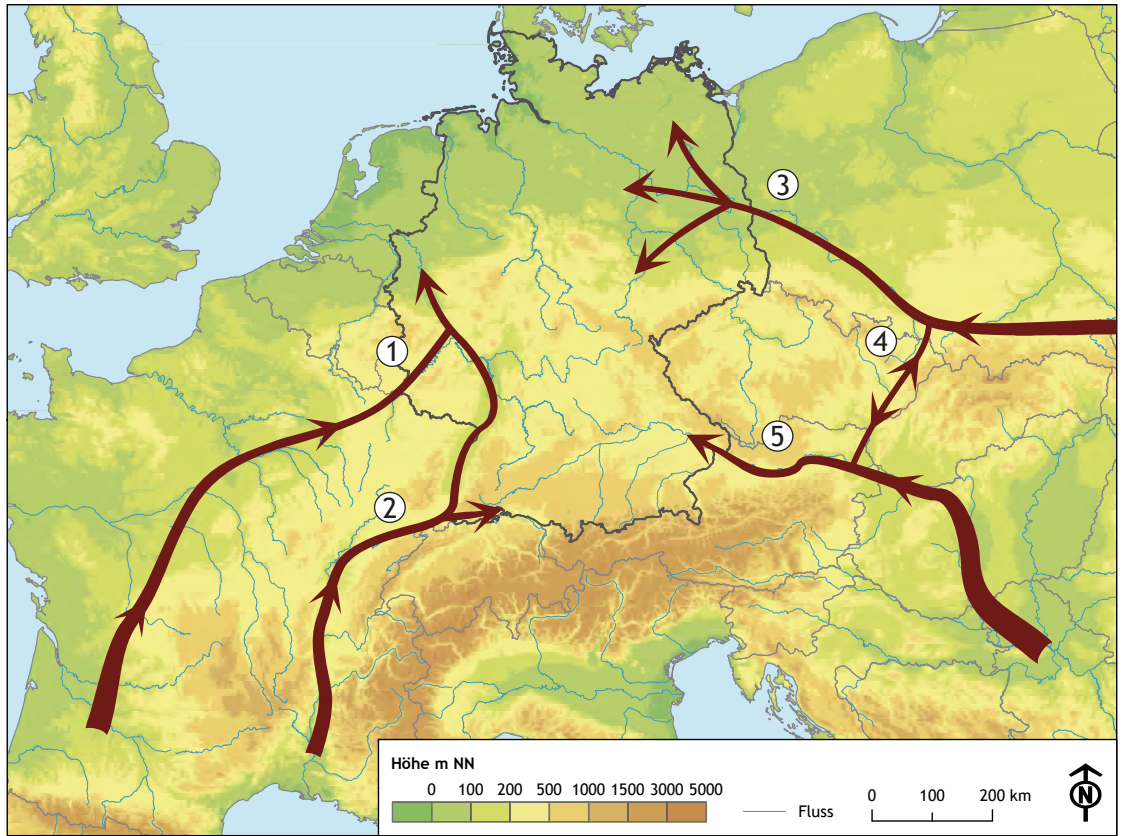


Abb. 8: Potenzielle nacheiszeitliche Einwanderungswege der aktuell in Deutschland vorkommenden Heuschreckenarten (eigene Darstellung, in Anlehnung an Detzel [1995] und Hewitt [1999]): 1 – Moseltal, 2 – Burgundische Pforte, 3 – Norddeutsche und Polnische Tiefebene, 4 – Mährische Pforte und 5 – Donautal.

und demnach ein warmes Großklima bevorzugen. Der Klimawandel ist folglich für diese Entwicklung maßgeblich verantwortlich (u. a. Trautner & Hermann 2008, Pfeifer 2012, Kettermann & Fartmann 2018). Nach Poniatowski et al. (2018a) profitieren derzeit über 30 % der heimischen Arten vom Klimawandel. Viele davon sind Habitatgeneralisten wie die Große Goldschrecke (*Chrysochraon dispar*), die Langflügelige Schwertschrecke (*Conocephalus fuscus*) und Roesels Beißschrecke (*Roeseliana roeselii*), die in intensiv genutzten Kulturlandschaften vergleichsweise gut zurechtkommen (vgl. Poniatowski et al. 2024a). Gegenüber früheren Studien steht inzwischen aber fest, dass sich sowohl Generalisten als auch Spezialisten in den letzten Jahren ausbreiten konnten, sofern sie über eine hohe Mobilität verfügen (Poniatowski et al. 2018a, 2020). Zu den ausbreitungsfreudigen Habitatspezialisten zählen zum Beispiel die Blauflügelige

Sandschrecke (*Sphingonotus caeruleus*), die Italienische Schönschrecke (*Calliptamus italicus*) und die Sumpfschrecke (*Stethophyma grossum*).

In einigen Fällen hat auch die Verschleppung von Eiern, Larven oder Imagines zur Ausbreitung beigetragen. Gut belegt ist ein passiver Transport mit Fahrzeugen beispielsweise für die Südliche Eichenschrecke (*Meconema meridionale*) (u. a. Köhler et al. 2022b, c). Andere Arten werden regelmäßig mit Pflanzen oder Blumenerde verschleppt – wie dies zum Beispiel für die Europäische Gottesanbeterin (*Mantis religiosa*) und die Vierpunktige Sichelschrecke (*Phaneroptera nana*) angenommen wird (Aßmann & Ritt 2021, Beckerbauer et al. 2024, Hochkirch et al. 2023). Hinweise auf anthropogen bedingte Vorkommen gibt es auch für das Weinhähnchen (*Oecanthus pellucens*) und die beiden Zartschreckenarten (*Leptophyes albobittata* und *L. punctatissima*) (Samu & Wisch-

hof 2000, Szczepanski 2005, Pfeifer 2012, S. 118). Zudem können durch Kies-, Sand- und Schottertransporte hin und wieder Heuschrecken wie die Blauflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulea*), die Blauflügelige Sandschrecke (*Sphingonotus caeruleus*) oder die Südliche Grille (*Eumodicoryllus bordigalensis*) verbreitet werden (Köhler et al. 2001, Pfeuffer 2018, Brauner & Ristow 2022). Hydrochorie – also die Verdriftung von Pflanzmaterial mit entsprechenden Entwicklungsstadien entlang von Flüssen oder sogar der Meeresküste – konnte unter anderem für die Gestreifte Zartschrecke (*Leptophyes albivittata*), die Kurzflügelige Schwertschrecke (*Conocephalus dorsalis*) sowie die Langflügelige Schwertschrecke (*Conocephalus fuscus*) dokumentiert werden und wird auch für das Weinhähnchen vermutet (Fartmann 2004, Wallaschek et al. 2004, Lehmann & Haacks 2006, Pfeifer et al. 2012).

Obwohl sich aktuell viele Arten ausbreiten, darf hier nicht außer Acht gelassen werden, dass durch die fortlaufende Nutzungsintensivierung im Offenland nach wie vor Heuschreckenlebensräume verloren gehen (Finck et al. 2017). Schreitet der Verlust von Lebensräumen weiter voran, können selbst die mobilen Arten irgendwann die großen Distanzen zwischen den verbliebenen Habitatinseln nicht mehr überwinden (Hill et al. 1999, Buse & Griebeler 2011).

Bestandsrückgänge im Zuge des Klimawandels sind schwer nachweisbar, da sie unscheinbarer ablaufen als auffällige Neuansiedlungen in gut untersuchten Gebieten am Arealrand (Trautner & Hermann 2008, Pfeifer 2012). Dennoch sind Bestandsabnahmen und Arealverkleinerungen für einige Arten wahrscheinlich. Poniatowski et al. (2018a) nennen sechs Arten, deren Populationen durch den Klimawandel möglicherweise beeinträchtigt werden. Eine davon ist das Glazialrelikt *Miramella alpina*. Bestandsverluste sind unter anderem für den Schwarzwald und die benachbarten Vogesen dokumentiert (u. a. Hafner & Zimmermann 2019, Fumy et al. 2020, d'Agostino & Vacher 2021, S. 148). Ob noch weitere Arten zur Gruppe der „Klimawandelverlierer“ gehören, ist derzeit unklar. Ganz grundsätzlich lässt sich aber festhalten, dass der Klimawandel besonders für Heuschreckenarten feucht-nasser und boreal-montaner Lebensräume eine Bedrohung darstellt (Rabitsch et al. 2011, Streitberger et al. 2016a, b, Poniatowski et al. 2018a).

Lebensräume

DOMINIK PONIATOWSKI, THOMAS FARTMANN

Heuschrecken treten in nahezu allen terrestrischen Lebensräumen auf (Fischer et al. 2020). Der mit Abstand wichtigste Lebensraumtyp für Heuschrecken sind trockene Magerrasen (u. a. Dolek 1994, Zehm 1997, Löffler et al. 2019, Köhler et al. 2023a). Deutschlandweit betrachtet, stellen sie für knapp 70 % der heimischen Heuschreckenarten ein Habitat dar (Abb. 9). Zu den trockenen Magerrasen zählen unter anderem Kalk-, Sand- und Silikatmagerrasen sowie Steppenrasen (Abb. 10–14). Sie befinden sich auf Grenzertragsstandorten – also Flächen, die beispielsweise wegen ihrer steilen Hänge und/oder ihrer nährstoffarmen Böden sehr ertragsarm sind und deshalb nur mit geringer Intensität bewirtschaftet werden. Derartige Lebensräume zeichnen sich oft durch ein Nebeneinander von nieder- und hochwüchsiger Vegetation sowie offenen Bodenstellen, Steinen und Gebüsch aus (Abb. 15). Hin und wieder sind auch Felsen Bestandteile des Habitats. Diese große strukturelle Vielfalt hat eine hohe Artenvielfalt zur Folge (Zehm 1997, Hemp & Hemp 2000, Löffler & Fartmann 2017). Weitere wichtige Habitats sind ex-

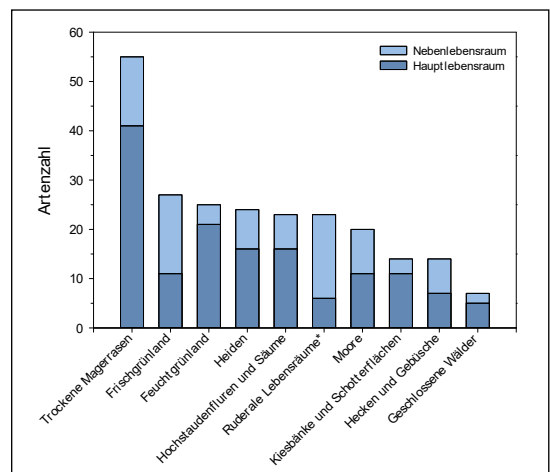


Abb. 9: Gesamtartenzahlen für die wichtigsten Heuschreckenlebensräume in Deutschland. Datengrundlage: Fischer et al. (2020). Nebenlebensraum = Art kommt in diesem Lebensraumtyp gelegentlich vor, hat hier aber nicht ihren Schwerpunkt; Hauptlebensraum = Art tritt in diesem Lebensraumtyp schwerpunktmäßig auf; *Sammelbegriff für Abbauf Flächen, Bergbaufolgelandschaften, Gleisanlagen, Halden und Industriebrachen.



Abb. 10: Halb- und Volltrockenrasen auf Gipsstein im Naturschutzgebiet Schloßberg-Solwiesen (TH: Kyffhäuser; 180 m NN). Vorkommende Arten: u. a. *Mantis religiosa*, *Oecanthus pellucens*, *Platycleis albopunctata*, *Stenobothrus crassipes*, *S. nigromaculatus*. (Foto: Dominik Poniatowski)



Abb. 11: Subkontinentale Sandtrockenrasen im Naturschutzgebiet Müllerberge (BB: Uckermark; 60 m NN). Vorkommende Arten: u. a. *Bicolorana bicolor*, *Chorthippus apricarius*, *C. mollis*, *Myrmeleotettix maculatus*, *Oedipoda caerulescens* und *Omocestus haemorrhoidalis*. (Foto: Thomas Fartmann)



Abb. 12: Steppenheide am Stiegelesfelsen (BW: Oberes Donautal; 640 m NN). Vorkommende Arten: u. a. *Euthystira brachyptera*, *Gomphocerippus rufus*, *Platycleis albopunctata*, und *Tetrix bipunctata*. (Foto: Dominik Poniatowski)



Abb. 13: Silikatmagerrassen mit Besenginster (*Cytisus scoparius*) bei Medelon (NW: Medebacher Bucht; 420 m NN). Vorkommende Arten: u. a. *Chorthippus biguttulus*, *Omocestus viridulus*, *Pseudochorthippus parallelus* und *Stenobothrus stigmaticus*. (Foto: Dominik Poniatowski)



Abb. 14: Reich strukturierte Flügelginster-Weide im Oberen Hotzenwald (BW: Schwarzwald; 875 m NN). Vorkommende Arten: u. a. *Decticus verrucivorus*, *Omocestus rufipes*, *Psophus stridulus* und *Stauroderus scalaris*. (Foto: Thomas Fartmann)



Abb. 15: Strukturreicher Sandtrockenrasen im Naturschutzgebiet Tennenloher Forst (BY: Mittelfränkisches Becken; 314 m NN). Die Fläche wird mit Przewalski-Pferden beweidet. Zahlreiche Heuschreckenarten finden hier einen Lebensraum. (Foto: Dominik Poniatowski)

tensiv genutztes, frisches und feuchtes Grünland sowie Heiden und Hochstaudenfluren (Abb. 16).

In gewisser Weise trifft dies auch für Moore zu (Abb. 9). Insbesondere Nieder- und Zwischenmoore können artenreiche Heuschreckengemeinschaften beherbergen (Dolek et al. 1999, Bamann 2018, Schwarz & Fartmann 2022) (Abb. 17). Kiesbänke und Schotterflächen gelten ebenfalls als wertvolle Heuschreckenlebensräume (Lemke et al. 2010, Pfeuffer 2015, 2020) (Abb. 18). Obwohl die Artenzahlen in diesen extrem vegetationsarmen Lebensräumen gering sind, treten dort einige stark spezialisierte und daher hochgradig gefährdete Arten wie die Gefleckte Schnarrschrecke (*Bryodemella*

tuberculata), der Kiesbank-Grashüpfer (*Chorthippus pullus*) und Türks Dornschröcke (*Tetrix tuerki*) auf (Poniatowski et al. 2024a). Gebüsch- und geschlossene Wälder haben für Heuschrecken hingegen eine geringere Bedeutung, da sie nur wenigen Arten als Hauptlebensraum dienen. Anders verhält es sich mit lichten Wäldern wie Hute-, Mittel- und Niederwäldern, die eine üppige Krautschicht besitzen oder sich durch zahlreiche grünlandartige Lichtungen auszeichnen. In derartig strukturierten Wäldern können auch viele typische Arten des Offenlandes vorkommen (Helbing et al. 2014a, Rösch et al. 2019, Liebelt 2021) (Abb. 19 und 20). Eine Sonderstellung nehmen ruderalisier-



Abb. 16: Frisch-feuchte Bergmähwiese in der Langen Rhön (BY: Rhön; 750 m NN). Vorkommende Arten: u. a. *Chorthippus biguttulus*, *Omocestus viridulus*, *Pseudochorthippus parallelus* und *Tettigonia cantans*. (Foto: Thomas Fartmann)



Abb. 17: Pfeifengraswiese im Murnauer Moos (BY: Voralpines Hügel- und Moorland; 650 m NN). Vorkommende Arten: u. a. *Metrioptera brachyptera*, *Pseudochorthippus montanus*, *Pteronemobius heydenii* und *Stethophyma grossum*. (Foto: Thomas Fartmann)



Abb. 18: Dolomit-Schwemmfächer des Friedergries (BY: Ammergebirge; 920 m NN). Vorkommende Arten: u. a. *Bryodemella tuberculata*, *Chorthippus pullus* und *Psophus stridulus*. (Foto: Thomas Fartmann)



Abb. 19: Extensive Rinderweide mit fließenden Übergängen zwischen lichten Wäldern, Sandtrockenrasen und Heiden im Naturschutzgebiet Borkener Paradies (NI: Emsland; 10 m NN). Vorkommende Arten: u. a. *Chorthippus biguttulus*, *Myrmeleotettix maculatus* und *Stenobothrus stigmaticus*. (Foto: Thomas Fartmann)



Abb. 20: Krautreicher Mittelwald bei Bad Kissingen (BY: Mainfranken; 350 m NN). Vorkommende Arten: u. a. *Gomphoceripus rufus*, *Leptophyes punctatissima*, *Meconema thalassinum*, *Nemobius sylvestris* und *Pholidoptera griseoaptera*. (Foto: Dominik Poniatowski)



Abb. 21: Mottbruchhalde in Gladbeck-Brauck (NW: Ruhrgebiet; 115 m NN). Vorkommende Arten: u. a. *Chorthippus brunneus*, *Oedipoda caerulescens*, *Sphingonotus caeruleans* und *Tettigonia viridissima*. (Foto: Felix Helbing)

te bzw. stark anthropogen überformte Lebensräume wie Abbaustätten, Bergbaufolgelandschaften, Gleisanlagen, Halden und Industriebrachen ein (Abb. 21). Sie können insbesondere im urbanen Raum oder in intensiv ackerbaulich genutzten Regionen wertvolle Ersatzlebensräume darstellen (Hamann & Weber 2012, Eckert et al. 2017, Kettermann & Fartmann 2018, Pfeuffer 2018).

Hohe Individuendichten (Abundanzen) erreichen Heuschrecken insbesondere in grünlandartigen Lebensräumen (Fartmann et al. 2024). An der Spitze steht das Feuchtgrünland mit durchschnittlich 25,8 Individuen pro 10 m² (Abb. 22). Andere Grünlandtypen wie Silikatmagerrasen, Kalkmagerrasen und das mesophile Grünland weisen aber ähnlich hohe Abundanzen auf (Ø 20,3 bis 22,3 Ind./10 m²). Die lückigen Horstgrasrasen nehmen mit 12,1 Individuen pro 10 m² eine Mittelstellung ein. In anderen Habitattypen sind die Individuendichten deutlich geringer. Hier lassen sich in abnehmender Reihenfolge Heiden, Moore und Wälder aufführen.

Die Lebensraumsansprüche können von Art zu Art sehr unterschiedlich sein. Grob lassen sich Habitatgeneralisten (eurytope Arten) und Habitatspezialisten (stenotope Arten) unterscheiden (siehe auch Kapitel Ökologische Kennwerte). Während die Generalisten hinsichtlich ihrer Habitatwahl relativ anspruchslos sind, beschränken sich die Vorkommen der Spezialisten auf wenige Lebensräume. Ob sich eine Art in einem Lebensraum entwickeln und vermehren kann, wird von mehreren Umweltfaktoren bestimmt. Es lassen sich zwei Ebenen unterscheiden, die zusammengenommen die Habitatbindung einer Art ausmachen. Wichtig ist

zum einen die Landschaftsebene: Heuschrecken sind wechselwarme Organismen. Ihr Vorkommen auf der Landschaftsebene wird daher im starken Maße vom Großklima bestimmt (siehe Kapitel Verbreitung). Neben dem Großklima können aber auch die Lebensraumgröße und die Konnektivität des Lebensraumes das Vorkommen einer Art beeinflussen (Appelt & Poethke 1997, Carlsson & Kindvall 2001). Hiervon sind insbesondere Habitatspezialisten betroffen, da deren Lebensräume häufig sehr isoliert in einer ansonsten für sie ungeeigneten Landschaft liegen. Auf eine gute Vernetzung dieser sogenannten Habitatinseln ist zum Beispiel die Gefleckte Schnarrschrecke (*Bryodemella tuberculata*) angewiesen, da sie nur durch einen regelmäßigen Individuenaustausch mit benachbarten Populationen auf Dauer existieren kann (Stelter et al. 1997, Reich 2006, S. 160). Demgegenüber gibt es eine Reihe wenig mobiler Arten wie den Steppen-Grashüpfer (*Chorthippus vagans*) oder die Kurzflügelige Beißschrecke (*Metrioptera brachyptera*), die über lange Zeit in stark isolierten Lebensräumen ohne Austausch überdauern können. Allerdings ist dies nur möglich, wenn die Ansprüche auf der Lebensraumebene kontinuierlich erfüllt und die Flächen groß genug sind, um langfristig ausreichend Individuen Lebensraum zu bieten.

Die zweite für die Habitatbindung einer Art entscheidende Ebene ist die Lebensraumebene: Die Habitatbindung auf der Lebensraumebene hängt von einem Faktorenkomplex ab, der vom Einfluss des Kleinklimas dominiert wird (Gardiner & Dover 2008, König et al. 2024). So müssen für eine erfolgreiche Entwicklung und Reproduktion die Temperatur- und Feuchtigkeitsansprüche aller Ent-

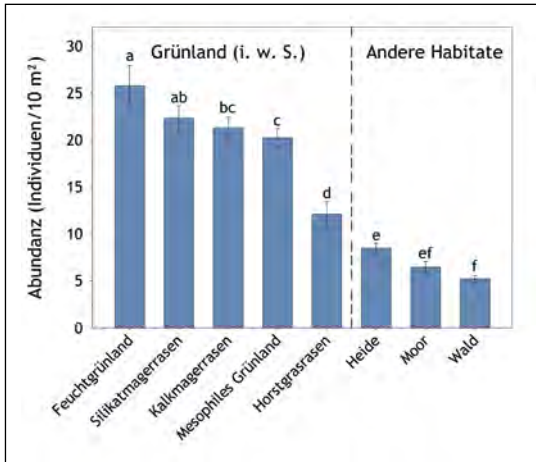


Abb. 22: Mittlere Individuendichten ($\pm$ SE) aller Heuschreckenarten im Juli/August für acht intensiv untersuchte Habitat-typen in Deutschland (N = 2419 Probeflächen). Datengrundlage: Fartmann et al. (2024). Horstgrasrasen = Blauschillergrasrasen und Silbergrasfluren, Moor = Zwischen- und Hochmoore, Wald = lichte Wälder. Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede zwischen den Habitat-typen ($P < 0,05$).

wicklungsstadien (Ei, Larve und Imago) erfüllt sein (Ingrisch 1978a, b, 1979a, 1983a, b, 1988). Hierbei kommt dem Ei eine besondere Bedeutung zu, da es sich um das sensibelste Stadium handelt. Im Vergleich zu den Larven und Imagines kann es nicht durch Ortswechsel auf veränderte Umweltbedingungen reagieren. Die Weibchen legen ihre Eier daher gezielt an Plätzen ab, die – auch bei schwankenden Umweltbedingungen – den klimatischen Ansprüchen der Eier genügen (Ingrisch & Boekholt 1983). Der Grad der Spezialisierung hängt in erster Linie von der Trockenresistenz und/oder

dem Wärmebedarf der Eier ab (Ingrisch 1979a, 1983a, 1988). So sind beispielsweise die Eier des Sumpfgrashüpfers (*Pseudochorthippus montanus*) sehr austrocknungsempfindlich (Ingrisch 1983a). Die Art kann deshalb nur im Feucht- und Nassgrünland mit intaktem Wasserhaushalt vorkommen (S. 220). Ebenfalls von großer Bedeutung für das Vorkommen beziehungsweise Fehlen von Arten ist die Vegetationsstruktur (Hemp & Hemp 2000, Jerrentrup et al. 2014, Kenyeres et al. 2024). Sie stellt – neben ihrem Einfluss auf das Kleinklima – den strukturierten Raum dar, an den die Arten hinsichtlich Gestalt, Färbung und Verhalten angepasst sein müssen (Sänger 1977, Fartmann 1997a, Zehm 1997) (Abb. 23a und b). Es lassen sich nach Ingrisch & Köhler (1998) grob zwei Verhaltenstypen unterscheiden: Die bodenbewohnenden Arten besiedeln in der Regel offene, vegetationsarme Lebensräume. Sie sind dementsprechend zumeist grau-braun gefärbt. Beispiele für diese Gruppe sind die Blauflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulea*), die Gefleckte Keulenschrecke (*Myrmeleotettix maculatus*) oder die Langfühler Dornschrecke (*Tetrix tenuicornis*). Die in der Vegetation lebenden Arten haben dagegen häufig eine grüne oder grün-braune Grundfarbe. In dieser Gruppe lassen sich drei Untertypen abgrenzen. Während die horizontalorientierten Arten wie die Gewöhnliche Strauchschrecke (*Pholidoptera griseoaptera*, Abb. 25) gerne auf breiten Blättern sitzen, handelt es sich bei den sogenannten Langgrasbewohnern wie der Langflügeligen Schwertschrecke (*Conocephalus fuscus*, Abb. 26) um vertikalorientierte Arten. Zudem gibt es noch einen intermediären Verhaltenstyp – also Arten, die sich sowohl auf



Abb. 23: Artenreiche Salzwiese (links) auf Usedom (MV) als Beispiel für einen dicht- und hochwüchsigen Lebensraum sowie lückige Silbergrasflur (rechts) in einer Sandgrube westlich von Bremen (NI) als Beispiel für einen spärlich bewachsenen Lebensraum. (Fotos: Dominik Poniatowski)



Abb. 24: Die Blauflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulescens*) ist eine geophile Art, deren Färbung perfekt an die Beschaffenheit steiniger bzw. sandiger Lebensräume angepasst ist. (Foto: Dominik Poniatowski)



Abb. 25: Die Gewöhnliche Strauchschrecke (*Pholidoptera griseoaptera*) – hier ein rötlich gefärbtes Männchen – hält sich gerne auf großen Blättern in Gebüsch, Hecken und Säumen auf. (Foto: Dominik Poniatowski)



Abb. 26: Die Langflügelige Schwertschrecke (*Conocephalus fuscus*) gilt als vertikalorientierte Art. Sie kann daher hauptsächlich in hochwüchsigen Lebensräumen wie Binsenbeständen, Landreitgrasfluren und Seggenrieden angetroffen werden. (Foto: Thomas Fartmann)



Abb. 27: Die Alpine Gebirgsschrecke (*Miramella alpina*) gehört zu den phytophilen Arten. Sie benötigt eine reich strukturierte Krautschicht. (Foto: Dominik Poniatowski)

Blättern als auch an Halmen aufhalten. Zu dieser Gruppe gehören unter anderem die Alpine Gebirgsschrecke (*Miramella alpina*, Abb. 27) und die Rote Keulenschrecke (*Gomphocerippus rufus*).

Die kleinklimatischen und strukturellen Ansprüche sind zumeist mit dem Einfluss der Bewirtschaftung des Lebensraums verknüpft (Fartmann & Mattes 1997). So wirkt sich die Nutzung auf die Vegetationsstruktur und somit indirekt auf das Kleinklima aus. In langjährigen Brachen fallen

zum Beispiel zahlreiche Arten aus, da die dichte Vegetation und die Streuanreicherung nur eine langsame Erwärmung des Oberbodens zulässt. Die meisten Arten sind daher auf eine – zumindest sporadische – Mahd oder Beweidung ihrer Lebensräume angewiesen (Fumy & Fartmann 2023). Ist die Nutzungsintensität zu hoch, überwiegen allerdings die negativen Effekte (Poniatowski et al. 2024a, b). Auf früh und oft gemähten Wiesen sowie auf intensiv beweideten Flächen fehlen hochwüchsige

Strukturen, die für einige Arten zwingend erforderlich sind – beispielsweise als Deckung, Singwarte oder Eiablagesubstrat (Kruess & Tschardt 2002, Fumy et al. 2023). Zudem sind bei einer intensiven Wiesennutzung die Verluste durch die Mahd und den Austrag der Eier von in Pflanzen ablegenden Arten sehr hoch (Schwarz et al. 2023, Schoof et al. 2024). Auf Weiden mit hoher Besatzdichte können der Fraß der Eigelege und der Viehtritt – insbesondere bei nass-kalter Witterung – zu hohen Verlusten führen (Fartmann & Mattes 1997). In Kombination mit den Einflüssen auf die Vegetationsstruktur stellen intensiv genutzte Wiesen und Weiden somit keinen geeigneten Lebensraum für den überwiegenden Teil der im Offenland lebenden Arten dar (Poniatowski et al. 2024a). Daneben gibt es eine Reihe weiterer Faktoren, die Einfluss auf das Vorkommen oder Fehlen von Arten haben. So kann das Nahrungsangebot beispielsweise in spärlich bewachsenen, offenbodenreichen Habitaten zu einem limitierenden Faktor werden.

Landnutzungs- und Klimawandel

THOMAS FARTMANN, FELIX HELBING,
FRANZ LÖFFLER, DOMINIK PONIATOWSKI

In diesem Kapitel erläutern wir zunächst die generellen Treiber von Biodiversitätsveränderungen. Anschließend zeigen wir, wie sich Landnutzungs- und Klimawandel auf die Heuschreckenfauna in Deutschland auswirken. Detailliert wird dieses Thema anhand von Fallstudien behandelt.

Treiber der Biodiversitätsveränderungen

Die aktuelle Biodiversitätskrise stellt eines der gravierendsten Probleme unserer Zeit dar (Rockström et al. 2009, Butchart et al. 2010, Naeem et al. 2012). Gegenwärtig ist die Aussterberate von Arten um den Faktor 10 bis 100 höher als dies im Mittel der letzten zehn Millionen Jahre der Fall war (Díaz et al. 2019). Für Landlebensräume gilt der Landnutzungswandel als Hauptursache des Artenrückgangs (Newbold et al. 2015, Díaz et al. 2019, Cardoso et al. 2020). Über lange Zeit haben natürliche Dynamik und traditionelle Bewirtschaftung artenreiche Heuschreckenlebensräume geschaffen und erhalten (Bonari et al. 2017, Feurdean et al. 2018, Fartmann 2024; siehe auch Kapitel Lebens-

räume). Mit der zunehmenden Industrialisierung der Landnutzung seit Beginn des 19. Jahrhunderts und insbesondere nach dem 2. Weltkrieg ging die Fläche der Heuschreckenlebensräume aber dramatisch zurück; die verbliebenen Habitate sind heute dementsprechend oft stark fragmentiert (Poniatowski et al. 2024a). Hierfür waren vor allem zwei großflächig wirksame Prozesse verantwortlich: einerseits die Intensivierung der Landnutzung und andererseits das Brachfallen beziehungsweise die Aufforstung der Lebensräume (Squires et al. 2018, Prangel et al. 2023, Fartmann 2024). Die großflächige Intensivierung der Bewirtschaftung hat insbesondere im Tiefland stattgefunden (Löffler et al. 2023) und spielt inzwischen auch zunehmend in den Mittelgebirgen eine Rolle (Fumy et al. 2021). Im Gegensatz dazu waren Grenzertragsstandorte stark vom Brachfallen und von Aufforstungen betroffen (MacDonald et al. 2000, Fumy et al. 2021, Prangel et al. 2023). Dies galt insbesondere für nasse Böden, die schlecht zu drainieren waren, oder stark reliefierte Mittelgebirgslandschaften, die ebenfalls keine intensive Landwirtschaft zuließen. Die verbliebenen Lebensrauminseln sind heutzutage meist eingebettet in eine lebensfeindliche Matrix, die oft aus intensiv landwirtschaftlich genutzten Flächen (z.B. Äcker oder Intensivgrünland) besteht (Öckinger et al. 2012, Poniatowski et al. 2018b). Zudem sind viele Lebensraumrelikte infolge ungeeigneter Nutzung, hoher Luftstickstoffeinträge oder des Klimawandels nur noch durch eine geringe Habitatqualität gekennzeichnet (Marini et al. 2009, Fumy et al. 2021, Harvey et al. 2023, Vogels et al. 2023).

Schlüsselfaktoren für das Überleben in fragmentierten Landschaften

Habitatqualität, -größe und -konnektivität gelten als die Schlüsselfaktoren, die bestimmen, welche Insekten im Allgemeinen und welche Heuschrecken im Speziellen in unseren fragmentierten Landschaften vorkommen (Fartmann 2024; Abb. 28). In aller Regel wird die Habitatqualität als der wichtigste dieser drei Faktoren angesehen. Sowohl die Eigenschaften der Arten (z.B. Habitatspezifität oder Mobilität) als auch die Landschaftskonfiguration (räumliche Verteilung, Größe und Häufigkeit von Habitatinseln) beeinflussen allerdings die relative Bedeutung von jedem der drei Schlüsselfaktoren (Öckinger et al. 2010, Löffler &



Die Heuschrecken- und Fangschreckenarten Deutschlands





Ein Mosaik aus offenen und verbuschten Volltrockenrasen zählt zu den typischen Lebensräumen der Gottesanbeterin am Südlichen Oberrhein (BW: Kaiserstuhl). (Foto: Dominik Poniatowski)

Weibchen der Europäischen Gottesanbeterin (*Mantis religiosa*). (Foto: Dominik Poniatowski)

Europäische Gottesanbeterin – *Mantis religiosa* (Linnaeus, 1758)

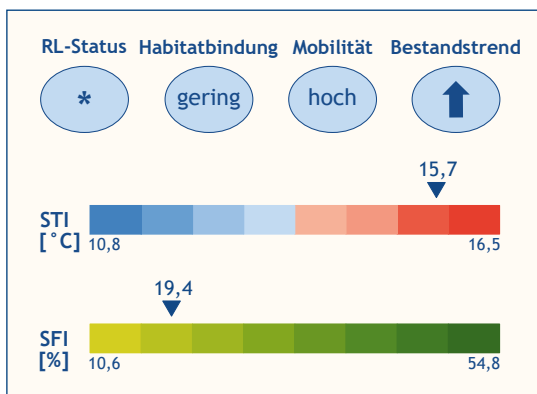
Verbreitung In Deutschland kam die Europäische Gottesanbeterin ursprünglich fast ausschließlich in der äußerst sommerwarmen Südlichen Oberrheinebene vor. Darüber hinaus gab es Funde aus angrenzenden Gebieten, der Nördlichen Oberrheinebene, dem Mittelrhein- und Moseltal, Mainfranken sowie dem Donautal bei Passau. Ausgehend vom Südlichen Oberrhein hat sich die Art insbesondere seit dem Hitzesommer 2003 stark nach Norden und in die warmen Lagen der Südwestlichen und Westlichen Mittelgebirge ausgebreitet. Darüber hinaus entstand ein zweites, ebenfalls wärmebegünstigtes Hauptverbreitungsgebiet, das sich vom Thüringer Becken bis zum

Süden des Nordostdeutschen Tieflands erstreckt. Neben der aktiven Ausbreitung haben auch die Verschleppung und das Aussetzen von Tieren zur Arealerweiterung beigetragen. Das sehr hohe Wärmebedürfnis der Gottesanbeterin spiegelt sich in einem STI von 15,7°C wider.

Lebensraum Früher kam die Gottesanbeterin am Südlichen Oberrhein in Kalk- und Sandmagerrasen, Rebböschungen, trockenen Ruderalfluren oder Weinbergsbrachen vor. Aufgrund der Klimaerwärmung konnte die Art inzwischen eine Vielzahl weiterer Lebensräume besiedeln. Hierzu zählen Abgrabungen, Gärten, Streuobstwiesen oder Tagebaufolgelandschaften. Im Laufe der Individualentwicklung vollführt die Gottesanbeterin einen ausgeprägten Habitatwechsel: Die Ootheken (Eipakete) werden meist in niedriger, lückiger und stark besonnener Vegetation abgelegt; die jungen Larven sind ebenfalls hier zu finden. Die älteren, größeren Larven und besonders die Imagoes suchen dagegen höhere, dichtere Strukturen auf.

Bestandstrends und Gefährdung Der Klimawandel hat zu einem positiven Bestandstrend und einer starken Ausbreitung der Gottesanbeterin in Deutschland geführt. Die Art gilt daher als ungefährdet.

STEFAN STÜBING





Brachliegende Magerrasen zählen zu den typischen Lebensräumen der Gemeinen Sichelschrecke (BW: Oberes Donautal).
(Foto: Dominik Poniatowski)

Weibchen der Gemeinen Sichelschrecke (*Phaneroptera falcata*).
(Foto: Thomas Fartmann)

Gemeine Sichelschrecke – *Phaneroptera falcata* (Poda, 1761)

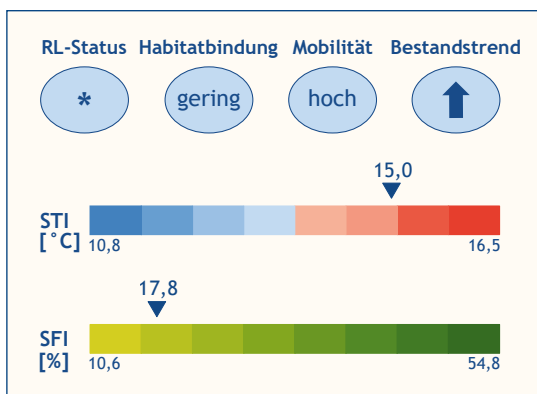
Verbreitung Die Gemeine Sichelschrecke zählt zu den überdurchschnittlich wärmeliebenden Heuschreckenarten in Deutschland; der STI liegt bei 15,0. Lange Zeit kam die Art nur in den ausgesprochen sommerwarmen Naturräumen vor. Verbreitungsschwerpunkte waren die tieferen Lagen der Südwestlichen und Westlichen Mittelgebirge sowie die Kölner Bucht, das Bodenseegebiet, das Thüringer Becken und Teile der Leipziger Tieflandsbucht. Seit den 1990er-Jahren hat sich die Art aber aufgrund des Klimawandels stark ausgebreitet. Lediglich in den kühlssten Regionen, insbesondere im am stärksten atlantisch geprägten äußersten Nordwesten Deutschlands, in den höheren Lagen

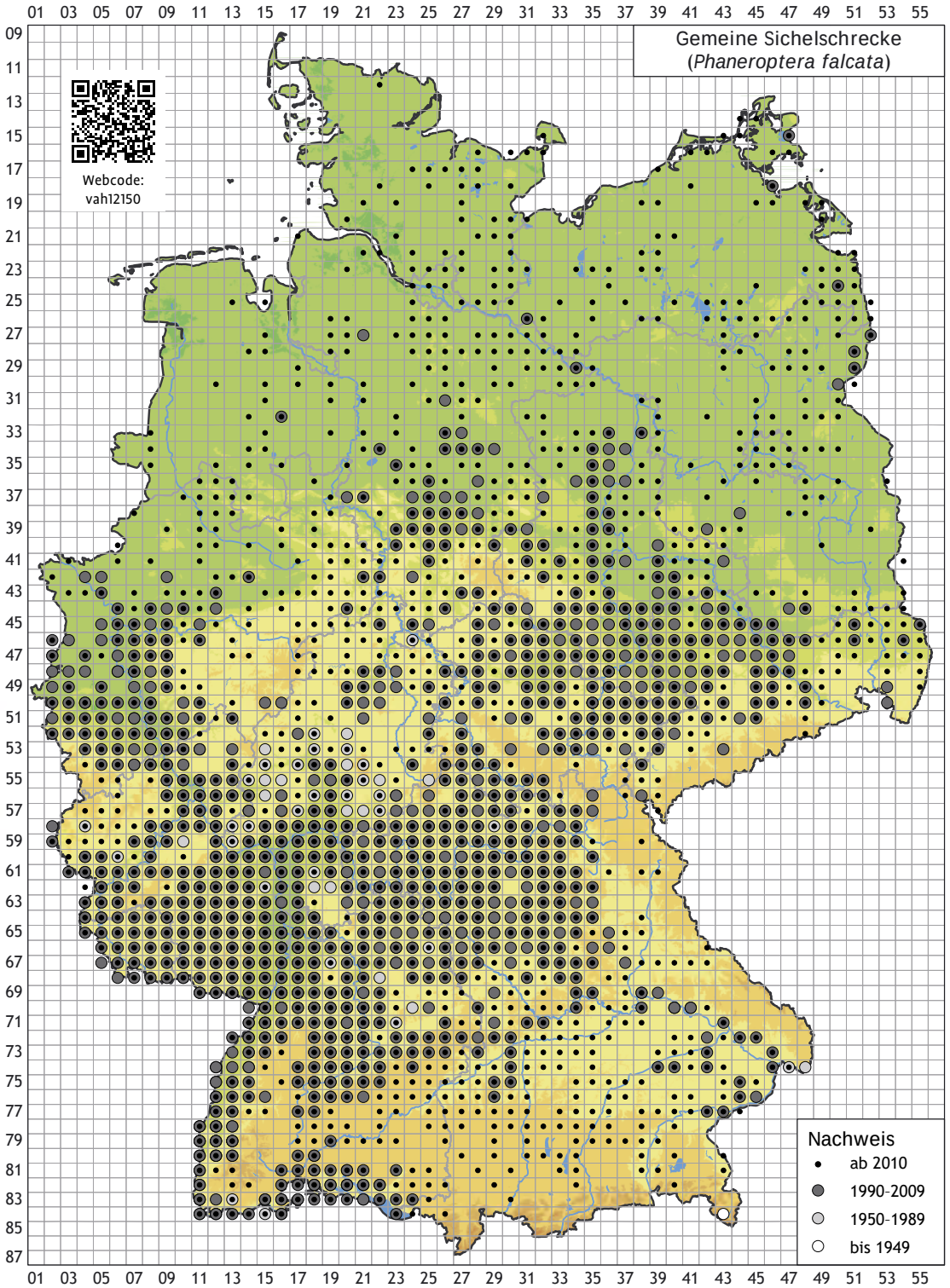
einiger Mittelgebirge und in den Alpen fehlt die Gemeine Sichelschrecke nach wie vor.

Lebensraum Die Art präferiert offene bis halb-offene Lebensräume mit geringer bis fehlender Nutzung wie Grünlandbrachen, verbuschte Halbtrockenrasen oder Säume jedweder Art. In Siedlungen kommt sie auch auf Bauerwartungsland, Industriebrachen oder Brachen im Umfeld von Bahnanlagen vor. In Wärmegebieten besiedelt die Gemeine Sichelschrecke auch Feuchtgebiete. Typische Bestandteile der stark vertikal strukturierten Habitate sind in der Regel Hochstauden- und/oder Obergrasbestände, denen zumeist Sträucher beigemischt sind.

Bestandstrends und Gefährdung Die Gemeine Sichelschrecke gilt in Deutschland als ungefährdet. Sie ist aufgrund ihrer langen Flügel sehr gut flugfähig und hoch mobil. Daher wird die Art auch immer wieder fernab bekannter Vorkommen entdeckt. Als Profiteur des Klimawandels wird sich die Gemeine Sichelschrecke weiter ausbreiten. Lokale Populationsverluste durch Innutzungnahme oder Zerstörung von Brachen gefährden den Gesamtbestand bislang nicht.

ANDREAS KRONSHAGE







Gehölzbestände in Siedlungen sind aktuell der Vorkommensschwerpunkt der Vierpunktigen Sichelschrecke (RP: Nördliche Oberrheinebene).
(Foto: Manfred Alban Pfeifer)

Weibchen der Vierpunktigen Sichelschrecke (*Phaneroptera nana*).
(Foto: Jürgen Fischer)

Vierpunktige Sichelschrecke – *Phaneroptera nana* Fieber, 1853

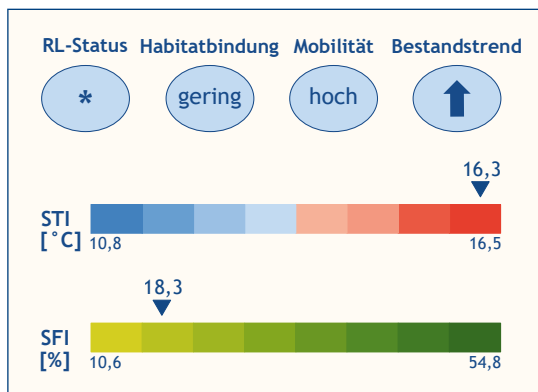
Verbreitung Die ponto-mediterran verbreitete und sehr wärmeliebende (STI: 16,3°C) Vierpunktige Sichelschrecke wurde in Deutschland erstmals 2003 im Oberrheintal nördlich von Basel gefunden. Seither erfolgte eine starke Nordausbreitung. Dies war besonders entlang des wärmebegünstigten Rheintals bis in die Kölner Bucht der Fall. Seit Kurzem stößt die Art auch in Bayern, von Südosten kommend, nach Norden vor. Darüber hinaus gibt es inzwischen einige Funde fernab dieser beiden Ausbreitungskorridore, die sich teilweise auch weiter nördlich befinden.

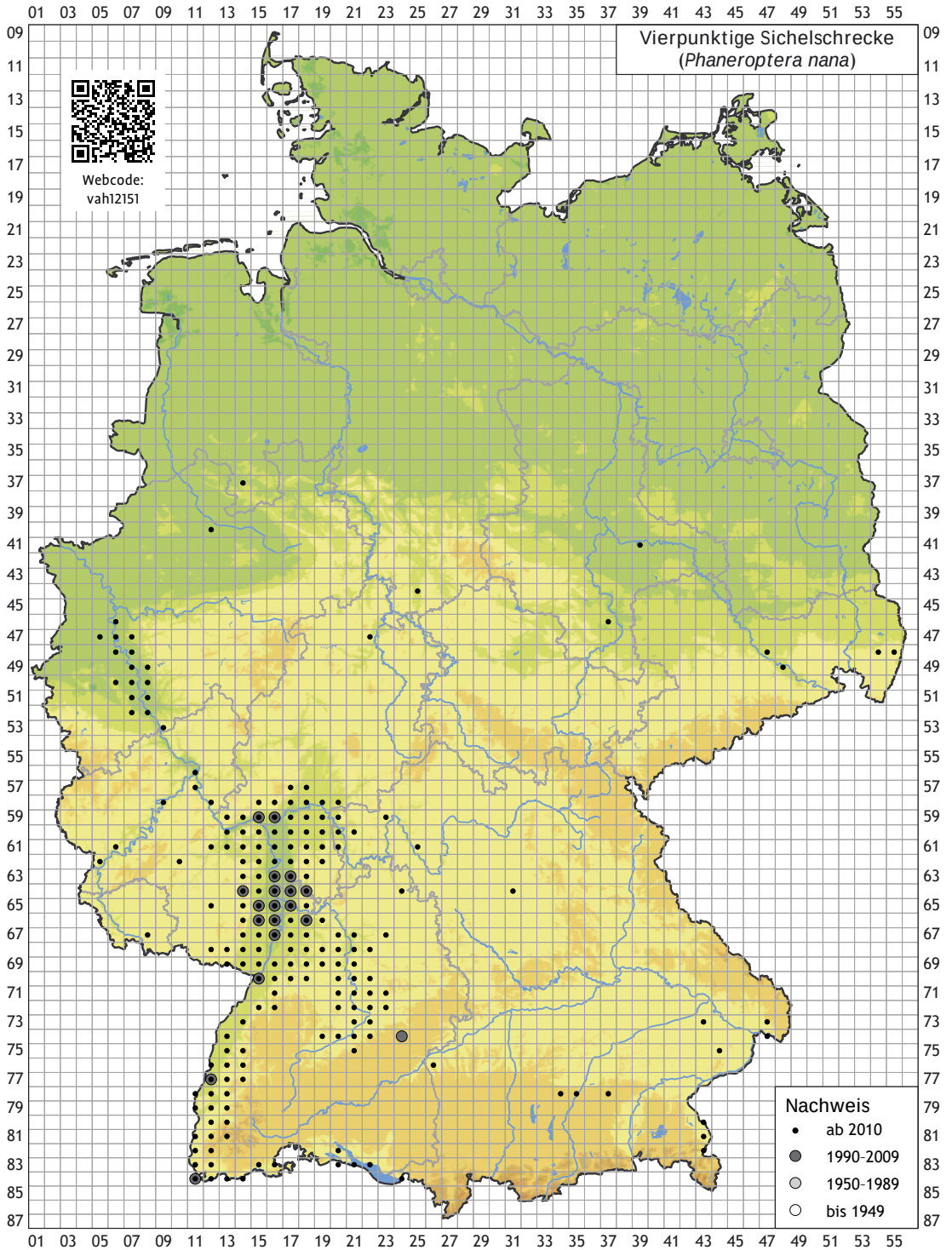
Lebensraum Die Vierpunktige Sichelschrecke weist eine starke Bindung an Gehölze auf, un-

abhängig davon, ob sie laubabwerfend oder immergrün sind. Da Siedlungen Wärmeinseln darstellen und Gehölze hier regelmäßig vorhanden sind, bildeten sie bislang den Vorkommensschwerpunkt der Art innerhalb des ohnehin schon wärmebegünstigten Rheintals. Inzwischen ist aber auch eine Ausbreitung aus den Städten in die umgebende Landschaft, beispielsweise in den Südlichen Pfälzerwald zu beobachten. Typische Habitate der Vierpunktigen Sichelschrecke in Siedlungen sind Baumschulen, Gärten, Gärtnereien, Hecken, Industriebrachen oder Parkanlagen. In der umgebenden Landschaft kann die Art dagegen beispielsweise in Streuobstwiesen, verbuschten Trockenrasen und Weinbergen angetroffen werden.

Bestandstrends und Gefährdung Aufgrund des klimawandelbedingten Temperaturanstiegs breitet sich die gut flugfähige Vierpunktige Sichelschrecke in Deutschland nordwärts und mittlerweile auch in etwas höhere Lagen aktiv aus. Daneben spielt wohl Verschleppung mit Pflanzmaterial aus Baumschulen und Gartencentern ebenfalls eine Rolle bei der Besiedlung neuer Gebiete.

MANFRED ALBAN PFEIFER







Besonnte Hecken mit angrenzenden Säumen in Halbtrockenrasen sind ein typisches Habitat der Punktierten Zartschrecke (BW: Kaiserstuhl).
(Foto: Marcel Kettermann)

Männchen der Punktierten Zartschrecke (*Leptophyes punctatissima*).
(Foto: Jürgen Fischer)

Punktierte Zartschrecke – *Leptophyes punctatissima* (Bosc, 1792)

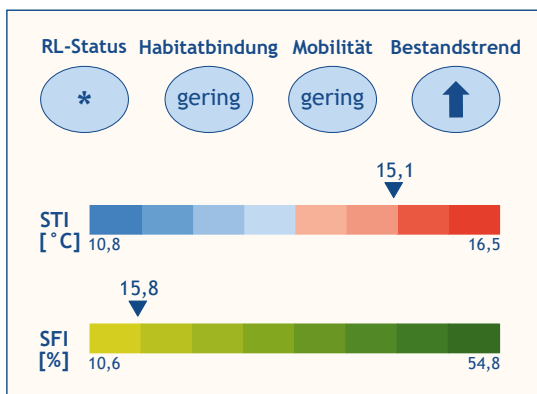
Verbreitung Der Verbreitungsschwerpunkt der Punktierten Zartschrecke in Deutschland liegt seit jeher im warmen Tiefland und in den urbanen Verdichtungsräumen, die gegenüber dem Umland thermisch begünstigt sind. Die Thermophilie der Art spiegelt sich auch im überdurchschnittlich hohen STI von 15,1 °C wider. Seit den 1990er-Jahren hat sich die Punktierte Zartschrecke stark ausgebreitet und besiedelt nun auch verstärkt die küstennahen Regionen, die höheren Lagen der Mittelgebirge und sogar die Alpen. Die Ausbreitung dürfte vor allem auf die Verschleppung der flugunfähigen Art als Ei, Larve oder Imago (etwa mit Gehölzen aus Gartencentern) durch den Menschen

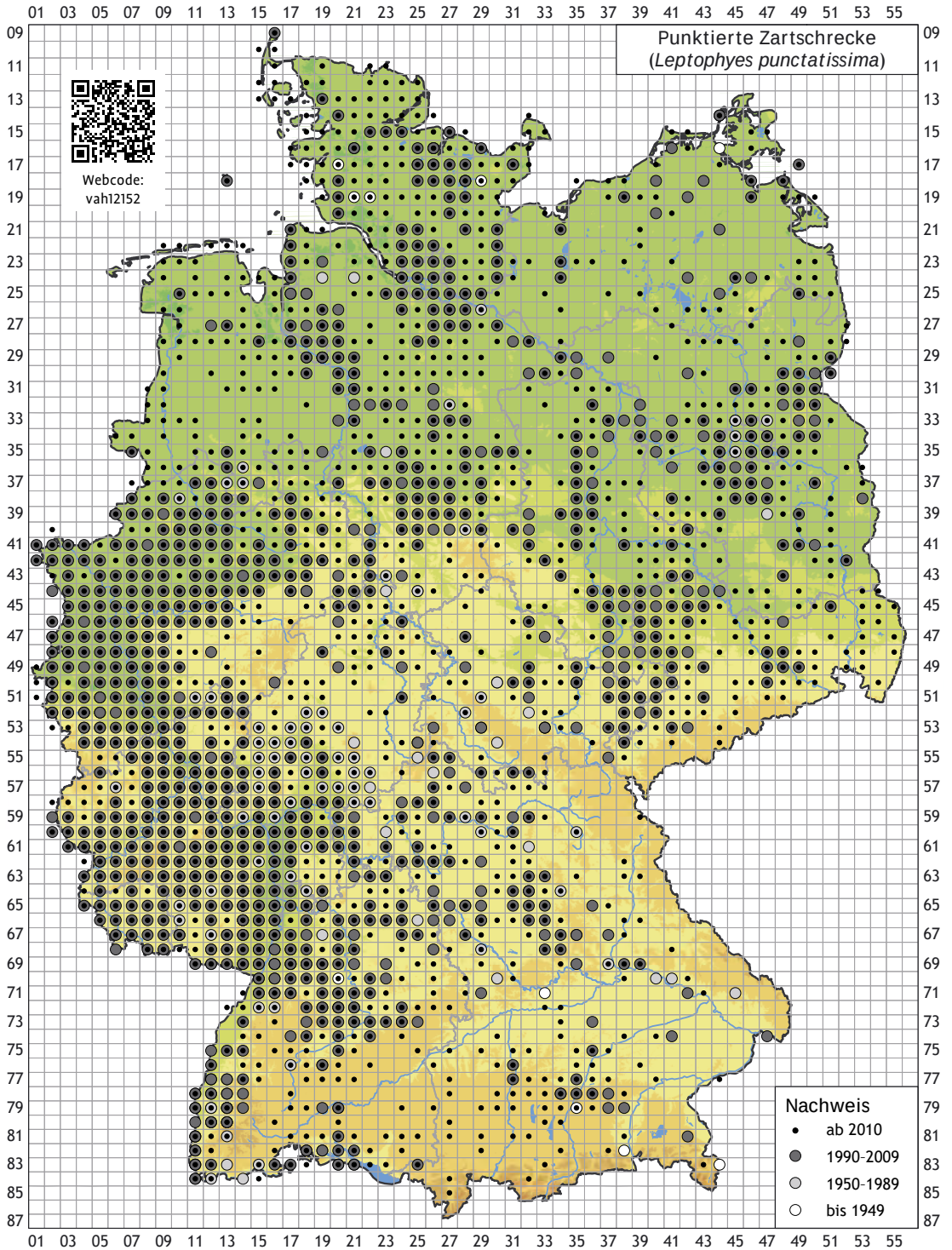
zurückzuführen sein. Aufgrund des Klimawandels konnten die verschleppten Tiere schließlich dauerhaft neue Populationen an zuvor klimatisch ungeeigneten Orten aufbauen.

Lebensraum Bedingt durch den ausgeprägten kleinräumigen Stratenwechsel ist die Punktierte Zartschrecke eine typische Ökotonart. Für die Eiablage werden Gehölze mit weicher oder rissiger Rinde bevorzugt. Die Larven entwickeln sich dagegen in der angrenzenden bodennahen Saumvegetation. Die Imagines halten sich später meist wieder in Gehölzen auf. Charakteristische Lebensräume der Punktierten Zartschrecke sind dementsprechend sonnige Hochstauden-, Ruderal- und Schlagfluren oder Trockenrasen mit Gehölzen sowie Streuobstwiesen und Waldränder. Im Siedlungsbereich gehören Friedhöfe, Gärten und Parks zu den Habitaten der Art.

Bestandstrends und Gefährdung Sowohl der lang- als auch der kurzfristige Bestandstrend der Punktierten Zartschrecke sind in Deutschland positiv. Eine Gefährdung besteht aktuell nicht. Da die Vorkommen schätzungsweise 15 % des Weltbestandes ausmachen und etwa 10% des Arealzentrums in Deutschland liegt, ist Deutschland in hohem Maße für die Erhaltung der Art verantwortlich.

THORSTEN MÜNSCH





Literatur

- Andreä, J. (2020): Nicht nur in den Alpen zu Hause: Nachweis der Alpinen Gebirgsschrecke, *Miramella alpina* (Kollar, 1833) (Acrididae) im Nationalpark Bayerischer Wald. *Articulata* 35: 129–131.
- Anger, F., Buse, J., Förschler, M. I. (2020): Neue Vorkommen der Blauflügeligen Ödlandschrecke *Oedipoda caerulescens* (L., 1758) im Grindenschwarzwald. *Mitt. entomol. Ver. Stuttgart* 55: 25–30.
- Appelt, M., Poethke, H.-J. (1997): Metapopulation dynamics in a regional population of the blue-winged grasshopper (*Oedipoda caerulescens*; Linnaeus 1758). *J. Insect Conserv.* 1: 205–214.
- Aßmann, O., Ritt, R. (2021): Beobachtungen der Vierpunktigen Sichelschrecke (*Phaneroptera nana*, Fieber 1853) im Landkreis Passau. *Bayer. Wald* 34: 64–66.
- Autorenteam (2022): Zwerggrashüpfer (*Stenobothrus crassipes*). In: Thüringer Ministerium für Umwelt, Energie und Naturschutz (Hrsg.): Geschützte und gefährdete Arten in Thüringen. Vorkommen, Erhaltungszustand und Maßnahmen. Erfurt: 186–187.
- Badenhausser, I., Amouroux, P., Lerin, J., Bretagnolle, V. (2009): Acridid (Orthoptera: Acrididae) abundance in western European grasslands: sampling methodology and temporal fluctuations. *J. Appl. Entomol.* 133: 720–732.
- Bamann, T. (2018): Die Heuschrecken (Orthoptera) der Niedermoore im württembergischen Allgäu. *Articulata* 33: 21–46.
- Baur, B., Baur, H., Roesti, C., Roesti, D. (2006). Die Heuschrecken der Schweiz. Haupt, Bern.
- Bazelet, C., Samways, M. J. (2011): Identifying grasshopper bioindicators for habitat quality assessment of ecological networks. *Ecol. Indic.* 11: 1259–1269.
- Beckerbauer, S., Poorthuis, L., Franzen, A., Kriegs, J. O. (2024): Die Ausbreitung der Europäischen Gottesanbeterin *Mantis religiosa* (Linnaeus, 1758) in NRW, Deutschland und Europa: Citizen Science-Projekte machen die Mechanismen der Ausbreitung einer wärmeliebenden Art sichtbar. *Abh. Westf. Mus. Naturkde.* 106: 185–196.
- Behrens, M., Fartmann, T. (2004a): Die Heuschreckengemeinschaften isolierter Schieferkuppen der Medebacher Bucht (Südwestfalen/Nordhessen). *Tuexenia* 24: 303–327.
- Behrens, M., Fartmann, T. (2004b): Habitatpräferenzen und Phänologie der Heidegrashüpfer *Stenobothrus lineatus*, *Stenobothrus nigromaculatus* und *Stenobothrus stigmaticus* in der Medebacher Bucht (Südwestfalen/Nordhessen). *Articulata* 19: 141–165.
- Behrens, M., Fartmann, T. (2004c): Sind hohe Populationsdichten die Ursache der Makropterie beim Gemeinen Grashüpfer (*Chorthippus parallelus*, Caelifera: Acrididae)? *Articulata* 19: 91–102.
- Beinlich, B. (1993): Zum Vorkommen der Wanstschrecke *Polysacrus denticauda* in Südwest-Thüringen. *Articulata* 2: 125–128.
- Bellebaum, J. (2003): Kartierung und Schutz des Östlichen Heupferdes *Tettigonia caudata* am Beispiel der Uckermark. *Articulata* 18: 209–214.
- Bellmann, H. (1985): Heuschrecken: beobachten – bestimmen. Neumann-Neudamm. Melsungen.
- Bellmann, H., Rutschmann, F., Roesti, C., Hochkirch, A. (2019): Der Kosmos Heuschreckenführer – Die Heuschrecken Mitteleuropas und die wichtigsten Arten Südosteuropas. Kosmos-Verlag, Stuttgart.
- Benzler, A., Fuchs, D., Hünig, C. (2015): Methodik und erste Ergebnisse des Monitorings der Landwirtschaftsflächen mit hohem Naturwert in Deutschland. Beleg für aktuelle Biodiversitätsverluste in der Agrarlandschaft. *Nat. Landsch.* 90: 309–316.
- Berg, M. K., Schwarz, C. J., Mehl, J. E. (2011): Die Gottesanbeterin *Mantis religiosa*. Westarp Wissenschaften, Hohenwarsleben.
- Betzin, A., Neugebauer, H. (2020): Erste Nachweise der Braunfleckigen Beißschrecke *Tessellana tessellata* (Charpentier, 1825) in Nordbaden. *Carolinea* 78: 29–35.
- BfN (Bundesamt für Naturschutz) (Hrsg.) (2023): Einheitlicher Methodenleitfaden „Insektenmonitoring“ mit weiterentwickelter Methodik für die Erfassung von Insekten und Umweltvariablen (Kapitel 7, Bearbeitungsstand: Januar 2023). <https://www.bfn.de>. (Zugriff am 30.11.2023).
- Birkwald, T., Gombert, J., Hoßfeld, C., Renninger, L., Scheffler, D. (2022): Aktuelle Verbreitung der Wanstschrecke *Polysarcus denticauda* im Bereich des Grünen Bandes zwischen Rhön und Grabfeld. *Articulata* 37: 59–66.
- Boczki, R. (2007): Arealerweiterungen zweier Langfühlerschrecken (Orthoptera: Ensifera): neu in Hessen: Südliche Grille, *Eumodicogryllus*

- bordigalensis* (Latreille, 1804) (Gryllinae), neu in Hessen und Nord-Baden-Württemberg: die Vierpunkt Sichelschrecke, *Phaneroptera nana* (Fieber, 1853) (Phaneropterinae). *Articulata* 22: 235–248.
- Bolz, R. (1998): Anmerkungen zum Fraß- und Eiablageverhalten der Gestreiften Zartschrecke *Leptophyes albobittata* (Kollar, 1833). *Articulata* 13: 101–103.
- Bonari, G., Fajmon, K., Malenovský, I., Zelený, D., Holuša, J., Jongepierová, I., Kočárek, P., Konvička, O., Uříčář, J., Chytrý, M. (2017): Management of semi-natural grasslands benefiting both plant and insect diversity: The importance of heterogeneity and tradition. *Agric. Ecosyst. Environ.* 246: 243–252.
- Bönsel, A. (2004): Ethological and morphological adaptations of *Psophus stridulus* Linnaeus 1758 to habitat islands (Caelifera: Acrididae). *Beitr. Entomol.* 54: 241–253.
- Bönsel, A. (2022): Ungewöhnliche Fundorte von *Calliptamus italicus* in Brandenburg. *Articulata* 37: 139–144.
- Bönsel, A., Möller, S. (2008): Die Ameisengrille *Myrmecophilus acervorum* (Panzer, 1799) in Mecklenburg-Vorpommern. *Articulata* 23: 81–87.
- Brandt, T., Schaefer, F. (2004): Der Steppengraschüpfer (*Chorthippus vagans*, Eversmann 1848) an seiner nördlichen Verbreitungsgrenze am Steinhuder Meer, Niedersachsen. *Articulata* 19: 61–74.
- Brauner, O., Ristow, M. (2022): Erste Nachweise der Südlichen Grille *Eumodicogryllus bordigalensis* (Latreille, 1804) in Brandenburg. *Articulata* 37: 31–46.
- Brauner, O., Nordalm, J., Schulz U. (2021): Vorkommen, Verbreitung und Gehölzhabitatnutzung der Südlichen Eichenschrecke (*Meconema meridionale* Costa, 1860) und der Gemeinen Eichenschrecke (*Meconema thalassinum* (De Geer, 1773)) in Eberswalde. *Veröff. Naturkundemus. Potsdam* 7: 17–33.
- Breuer, M., Simons, I. H., Gerlach, T., Reinhardt, K. (2017): Die Größe und Dichte einer Population der Plumpschrecke (*Isophya kraussii*) in der bayrischen Rhön. *Articulata* 32: 125–133.
- Brocksieper, R. (1978): Der Einfluß des Mikroklimas auf die Verbreitung der Laubheuschrecken, Grillen und Feldheuschrecken im Siebengebirge und auf dem Rodderberg bei Bonn (Orthoptera: Saltatoria). *Decheniana, Beih.* 21: 1–141.
- Brose, U. (1997): Untersuchungen zur Ökologie von *Calliptamus italicus* (Linnaeus, 1758) unter Berücksichtigung von Habitatpräferenzen, Populationsaufbau und Ausbreitungsverhalten. *Articulata* 12: 19–33.
- Brose, U., Peschel, R. (1998): Neue Nachweise von *Conocephalus discolor* Thunberg, 1815, *Chrysochraon dispar* (Germar, 1831), *Oedipoda caerulescens* (Linnaeus, 1758) und *Platycleis albopunctata* (Goeze, 1778) an der nördlichen Verbreitungsgrenze. *Articulata* 13: 191–195.
- Bruckhaus, A., (1992): Ergebnisse zur Embryonalentwicklung bei Feldheuschrecken und ihre Bedeutung für den Biotop- und Artenschutz. *Articulata, Beih.* 2: 1–112.
- Brunk, I., Dieke, M., Krawczynski, R., Landeck, I. (2003): Ein weiterer Nachweis der Bedornten Höhlenschrecke (*Troglophilus neglectus* Krauss 1879) aus dem Elbsandsteingebirge (Orthoptera, Rhaphidophoridae, Troglophilinae). *Cottbus.*
- Buchweitz, M. (1993): Zur Ökologie der Rotflügeligen Schnarrschrecke (*Psophus stridulus* L. 1758) unter besonderer Berücksichtigung der Mobilität, Populationsstruktur und Habitatwahl. *Articulata* 8: 39–62.
- Buchweitz, M., Trautner, J. (1997): In vino veritas? Zum Vorkommen der Östlichen Grille *Modicogryllus frontalis* (Fieber, 1844) im Jagsttal (Baden-Württemberg). *Articulata* 12: 201–209.
- Bugla, B., Poschlod, P. (2006): Biotopverbund für die Migration von Pflanzen – Förderung von Ausbreitungsprozessen statt „statischen“ Korridoren und Trittsteinen. Das Fallbeispiel „Pflanzenarten der Sandmagerrasen“ in Bamberg, Bayern. In: Reck, H., Hänel, K., Böttcher, M., Winter, A. (Hrsg.): Lebensraumkorridore für Mensch und Natur. *Naturschutz Biol. Vielfalt* 17: 101–117.
- Buse J., Griebeler, E. M. (2011): Incorporating classified dispersal assumptions in predictive distribution models – A case study with grasshoppers and bush-crickets. *Ecol. Model.* 222: 2130–2141.
- Butchart, S. H., Walpole, M., Collen, B., Van Strien, A., Scharlemann, J. P., Almond, R. E., Baillie, J. E., Bomhard, B., Brown, C., Bruno, J. (2010): Global biodiversity: indicators of recent declines. *Science* 328 (5982): 1164–1168.
- Cardoso, P., Barton, P. S., Birkhofer, K., Chichorro, F., Deacon, C., Fartmann, T., Fukushima, C. S., Gaigher, R., Habel, J., Hallmann, C. A., Hill, M., Hochkirch, A., Kwak, M. L., Mammola, S., Noriega, J. A., Orfinger, A. B., Pedraza, F., Pryke,

- J. S., Roque, F. O., Settele, J., Simaika, J. P., Stork, N. E., Suhling, F., Vorster, C., Samways, M. J. (2020): Scientists' warning to humanity on insect extinctions. *Biol. Conserv.* 242: 108426.
- Carlsson, A., Kindvall, O. (2001): Spatial dynamics in a metapopulation network: recovery of a rare grasshopper *Stauroderus scalaris* from population refuges. *Ecography* 24: 452–460.
- Carron, G., Sardet, E., Praz, C., Wermeille, E. (2001): *Epacromius tergestinus* (Charpentier, 1825) and other interesting Orthoptera in the floodplains of braided rivers of the Alps. *Articulata* 16: 27–40.
- Cherrill, A. J., Brown, V. K. (1992): Ontogenetic changes in the microhabitat preferences of *Decticus verrucivorus* (Orthoptera: Tettigoniidae) at the edge of its range. *Ecography* 15: 37–44.
- Christian, E., Moog, O. (2023): Die Höhlenheuschrecke *Trogophilus neglectus* Krauss, 1879 (Orthoptera: Rhaphidophoridae) ist in Österreich weiter im Vormarsch. *Beitr. Entomofaunist.* 24: 184–187.
- Cigliano, M. M., Braun, H., Eades, D. C., Otte, D. (2023): Orthoptera Species File. URL: <http://orthoptera.speciesfile.org> (Zugriff am 18.12.2023).
- Clausnitzer, C., Clausnitzer, H.-J. (2005): Die Auswirkung der Heidepflege auf das Vorkommen der vom Aussterben bedrohten Heideschrecke (*Gampsocleis glabra*, Herbst 1786) in Norddeutschland. *Articulata* 20: 23–25.
- Cooke, R., Mancini, F., Boyd, R. J., Evans, K. L., Shaw, A., Webb, T. J., Isaac, N. J. B. (2023): Protected areas support more species than unprotected areas in Great Britain, but lose them equally rapidly. *Biol. Conserv.* 278: 109884.
- Coray, A. (1993): Neuere Funde von *Platycleis tessellata* (Charp.) aus dem Elsass mit Hinweisen zu Lebensraum und Biologie (Ensifera, Tettigoniidae). *Articulata* 8: 69–81.
- Coray, A. (2003): *Phaneroptera nana* (Fieber, 1853) (Ensifera: Phaneropteridae) überwindet den Rhein bei Basel. *Articulata* 18: 247–250.
- Cremer, S., Mayer, F., Helversen, O. von (1998): Two sibling grasshopper biotypes: Differences in song structure but a single genepool. 91. Annu. Meet. Dtsch. Zool. Ges., Zoology 101, Suppl. 1: 25.
- d'Agostino, R., Vacher, J.-P. (2021): Évolution temporelle de la répartition des Orthoptères dans les massif vosgien: possibles effets des changements climatiques sur la biodiversité. *Bull. Soc. d'Hist. Nat. d'Ethnogr. Colmar* 77: 10–17.
- DWD (Deutscher Wetterdienst) (2024): Climate Data Center. <https://www.dwd.de>. (Zugriff am 10.01.2024).
- Detzel, P. (1989): Verbreitung und Biologie des Gebirgsgrashüpfers (*Stauroderus scalaris* Fischer-Waldheim 1846) in Baden-Württemberg. *Mitt. Badisch. Landesver. Naturkde. Naturschutz*, N. F. 14: 927–934.
- Detzel, P. (1991): Ökofaunistische Analyse der Heuschreckenfauna Baden-Württembergs (Orthoptera). Diss., Univ. Tübingen.
- Detzel, P. (1995): Herkunft und Verbreitung der Heuschrecken in Baden-Württemberg. *Articulata* 10: 107–118.
- Detzel, P. (1998): Die Heuschrecken Baden-Württembergs. Ulmer, Stuttgart.
- Detzel, P. (2001): Verzeichnis der Langfühlerschrecken (Ensifera) und Kurzfühlerschrecken (Caelifera) Deutschlands. In: Klausnitzer, B. (Hrsg.): *Entomofauna Germanica* 5. *Entomol. Nachr. Ber., Beih.* 6: 63–90.
- Detzel, P., Sachs, N. (2001): GIS-gestützte Populationsgefährdungsanalyse: Artenschutzprogramm Gebirgsgrashüpfer (*Stauroderus scalaris* Fischer von Waldheim, 1846) auf der Schwäbischen Alb. *Nat. Landsch.* 76: 491–497.
- Detzel, P., Neugebauer, H., Niehues M., Zimmermann, P. (2022): Rote Liste und kommentiertes Verzeichnis der Heuschrecken und Fangschrecken Baden-Württembergs. Stand 31.12.2019. *Naturschutz-Prax. Artenschutz* 15: 1–179.
- Deura, K., Hartley, J. C. (1990): Egg laying behaviour of the bush cricket, *Leptophyes punctatissima*. *Entomol.* 109: 100–105.
- Devriese, H. (1996): Bijdrage tot de systematiek, morfologie en biologie van de West-Palearktische Tetrigidae. *Nieuwsbr. Saltabel* 15: 2–38.
- Dey, L., Simoes, M., Hawlitschek, O., Sergeev, M., Xu, S., Lkhagvasuren, D., Husemann, M. (2021): Analysis of geographic centrality and genetic diversity in the declining grasshopper species *Bryodemella tuberculata* (Orthoptera: Oedipodinae). *Biodiv. Conserv.* 30: 2773–2796.
- Díaz, S., Settele, J., Brondízio, E., Ngo, H. T., Guèze, M., Agard, J., Arneth, A., Balvanera, P., Brauman, K. A., Butchart, S.H.M., Chan, K. M. A., Garibaldi, L. A., Ichii, K., Lui, J., Subramanian, S.M., Midgley, G. F., Miloslavich, P., Molnár, Z., Obura, D., Pfaff, A., Polasky, S., Purvis, A., Razzaque, J., Reyers, B., Roy Showdhury, R.,

- Shin, Y. J., Visseren-Hamakers, I. J., Willis, K. J., Zayas, C. N. (2019): Summary for Policymakers of the Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. IPBES Secretariat, Bonn.
- Dierschke, H., Briemle, G. (2002): Kulturgrasland – Wiesen, Weiden und verwandte Staudenfluren. Ulmer, Stuttgart.
- Distel, J., Fartmann, T., Schulte, A., Poniatowski, D. (2010): Die Heuschreckenfauna der Medebacher Bucht (Südwestfalen/Nordhessen). *Articulata* 25: 199–220.
- Döler, H. P., Detzel, P. (2008): Zur Heuschreckenfauna des Naturschutzgebiets Irndorfer Hardt. Analyse und Pflegeempfehlungen. *Articulata* 23: 1–14.
- Dolek, M. (1994): Der Einfluss der Schafbeweidung von Kalkmagerrasen in der Südlichen Frankenalb auf die Insektenfauna (Tagfalter, Heuschrecken). *Agrarökol.* 10: 1–126.
- Dolek, M., Geyer, A. (2002): Conserving biodiversity on calcareous grasslands in the Franconian Jura by grazing: a comprehensive approach. *Biol. Conserv.* 104: 351–360.
- Dolek, M., Radlmair, S., Geyer, A. (1999): Der Einfluss der Nutzung (Weide, Mahd, Brache) voralpiner Mooregebiete auf die Insektenfauna (Tagfalter, Heuschrecken). *Schriftenr. Bayer. Landesamt Umwelt* 150: 129–136.
- Drees, M. (2003): Die Sandschrecke *Sphingonotus caeruleus* (L.) nun auch bei Hagen nachgewiesen. *Decheniana* 156: 309–310.
- Drukker, D., van der Arend, I., van Deijk, J., Houkes, J., Maas, D., Schut, D. (2020): De grote spitskop *Ruspolia nitidula* in Nederland (Orthoptera). *Ned. Faunist. Meded.* 54: 7–16.
- Dürer, S., Weid, S. (1990): Zum Vorkommen der Wanstschrecke (*Polysarcus denticauda*) im ehemaligen innerdeutschen Grenzbereich zwischen Bayern und Thüringen. *Articulata* 5: 39–42.
- Dvořák, T., Hadravský, J., Knapp, M. (2022): The ecological niche and conservation value of Central European grassland orthopterans: A quantitative approach. *Biol. Conserv.* 265: 109406.
- Eckert, S., Möller, M., Buchholz, S. (2017): Grasshopper diversity of urban wastelands is primarily boosted by habitat factors. *Insect Conserv. Div.* 10: 248–257.
- EEA (European Environment Agency) (2024): <https://www.eea.europa.eu>. (Zugriff am 10.01.2024).
- Ehrmann, R. (2011): *Mantis religiosa religiosa* Linné, 1758 in Deutschland und angrenzenden Ländern (Insecta: Mantodea). *Articulata* 26: 135–146.
- Ehrmann, R., Reinhardt, R. (2011): Fauna der Fangschrecken (Mantodea) Sachsens. *Beitr. Insektenfauna Sachs.* 9: 82–96.
- Ellenberg, H., Leuschner, C. (2010): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 6. Aufl. Ulmer, Stuttgart.
- Ellenberg, H., Weber, H. E., Düll, R., Wirth, V., Werner, W. (2001): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. *Scripta Geobot.* 18: 1–262.
- Engelhardt, E. K., Biber, M. F., Dolek, M., Fartmann, T., Hochkirch, A., Leidinger, J., Löffler, F., Pinkert, S., Poniatowski, D., Voith, J., Winterholler, M., Zeuss, D., Bowler, D. E., Hof, C. (2022): Consistent signals of a warming climate in occupancy changes of three insect taxa over 40 years in central Europe. *Glob. Change Biol.* 28: 3998–4012.
- Faber, A. (1953): Laut- und Gebärden-sprache bei Insekten. Orthoptera (Geradflügler) I. Ges. Freunde Mitarb. Staatl. Mus. Naturkde., Stuttgart.
- Fartmann, T. (1997a): Bioökologische Untersuchungen zur Heuschreckenfauna auf Magerasen im Naturpark Märkische Schweiz (Ostbrandenburg). In: Mattes, H. (Hrsg.): Ökologische Untersuchungen zur Heuschreckenfauna in Brandenburg und Westfalen. *Arb. Inst. Landschaftsökol.* 3: 1–62.
- Fartmann, T. (1997b): Zur Verbreitung von *Tettigonia caudata* (Charpentier, 1825) und *Nemobius sylvestris* (Bosc, 1792) in Berlin und Brandenburg. *Articulata* 12: 59–74.
- Fartmann, T. (2004): Hydrochorie und warme Jahre – sind das die Gründe für die Ausbreitung der Langflügeligen Schwertschrecke (*Conocephalus fuscus*) in Ostbrandenburg? *Articulata* 19: 75–90.
- Fartmann, T. (2017): Überleben in fragmentierten Landschaften – Grundlagen für den Schutz der Biodiversität Mitteleuropas in Zeiten des globalen Wandels. *Naturschutz Landschaftspl.* 49 (9): 277–282.
- Fartmann, T. (2020): Heuschrecken als Indikatoren für den ökologischen Zustand des Offenlandes in Deutschland. In: Züghart, W., Stenzel, S., Fritsche, B. (Hrsg.): Umfassendes bundesweites Biodiversitätsmonitoring. BfN-Skr. 585: 33–42.
- Fartmann, T. (2024): Insect Conservation in Grasslands. In: Pryke, J., Samways, M. J., New, T., Car-

- doso, P., Gaigher, R. (Hrsg.) Routledge Handbook of Insect Conservation. London: Routledge: 263–274.
- Fartmann, T., Mattes, H. (1997): Heuschreckenfauna und Grünland – Bewirtschaftungsmaßnahmen und Biotopmanagement. In: Mattes, H. (Hrsg.): Ökologische Untersuchungen zur Heuschreckenfauna in Brandenburg und Westfalen. Arb. Inst. Landschaftsökol. 3: 179–188.
- Fartmann, T., Gunnemann, H., Salm, P., Schröder, E. (2001): Berichtspflichten in Natura 2000-Gebieten. Empfehlungen zur Erfassung der Arten des Anhangs II und Charakterisierung der Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-Richtlinie. Angew. Landschaftsökol. 42: 1–725.
- Fartmann, T., Krämer, B., Stelzner, F., Poniatowski, D. (2012): Orthoptera as ecological indicators for succession in steppe grassland. Ecol. Indic. 20: 337–344.
- Fartmann, T., Jedicke, E., Stuhldreher, G., Streitberger, M. (2021a): Insektensterben in Mitteleuropa. Ursachen und Gegenmaßnahmen. Ulmer, Stuttgart.
- Fartmann, T., Poniatowski, D., Holtmann, L. (2021b): Habitat availability and climate warming drive changes in the distribution of grassland grasshoppers. Agric. Ecosyst. Environ. 320: 107565.
- Fartmann, T., Stuhldreher, G., Streitberger, M., Helbing, F. (2021c): Die Bedeutung der Habitatqualität für den Schutz der Insektendiversität – Mikroklima, Phytodiversität, Habitatheterogenität und Totholz sind Schlüsselfaktoren für artenreiche Insektengemeinschaften. Naturschutz Landschaftspl. 53 (7): 2–7.
- Fartmann, T., Brüggeshemke, J., Poniatowski, D., Löffler, F. (2022a): Summer drought affects abundance of grassland grasshoppers differentially along an elevation gradient. Ecol. Entomol. 47: 778–790.
- Fartmann, T., Poniatowski, D., Holtmann, L. (2022b): Effects of land-use and climate change on grasshopper assemblages differ between protected and unprotected grasslands. Basic Appl. Ecol. 63: 83–92.
- Fartmann, T., Freienstein, F. M., Helbing, F., Scherer, G., Poniatowski, D. (2024): A box quadrat for standardised sampling of Orthoptera in open habitats: design, handling, applications and baseline data. Glob. Ecol. Conserv. 55: e03217.
- Federhen, M. T. (1955): Zur Biologie und Physiologie der Hausgrille (*Gryllus domesticus* L.). Z. Angew. Entomol. 38: 224–244.
- Feurdean, A., Ruprecht, E., Molnár, Z., Hutchinson, S. M., Hickler, T. (2018): Biodiversity-rich European grasslands: Ancient, forgotten ecosystems. Biol. Conserv. 228: 224–232.
- Finck, P., Heinze, S., Rath, U., Riecken, U., Ssymank, A. (2017): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands. Dritte fortgeschriebene Fassung 2017. Naturschutz Biol. Vielfalt 156: 1–637.
- Fischer, J., Steinlechner, D., Zehm, A., Poniatowski, D., Hartmann, T., Beckmann, A., Stettmer, C. (2020): Die Heuschrecken Deutschlands und Nordtirols. Bestimmen – Beobachten – Schützen. 2. Aufl. Quelle & Meyer, Wiebelsheim.
- Fischer, S. F., Poschod, P., Beinlich, B. (1995): Die Bedeutung der Wanderschäferrei für den Artenaustausch zwischen isolierten Schaftriften. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspfl. Baden-Württ. 83: 229–256.
- Fischer, S. F., Poschod, P., Beinlich, B. (1996): Experimental studies on the dispersal of plants and animals on sheep in calcareous grasslands. J. Appl. Ecol. 63: 1206–1221.
- Franz, M., Döring, M. (2019): Über das Vorkommen von *Oedipoda germanica* (Latreille, 1804) und *Calliptamus italicus* (Linnaeus, 1758) im Landkreis Bad Kissingen. Articulata 34: 109–126.
- French, H. M. (2018): The Periglacial Environment. 4. Aufl., Wiley Blackwell, Chichester (UK).
- Froehlich, C. (1990): Verbreitung und Gefährdungssituation der Heuschrecken (Insecta: Saltatoria) im Regierungsbezirk Koblenz. Fauna Flora Rheinland-Pfalz 6 (1): 5–200.
- Froehlich, C. (1994): Analyse der Habitatpräferenzen von Heuschreckenarten (Orthoptera: Saltatoria) in einem Mittelgebirgsraum unter Berücksichtigung regionaler Differenzierungen. Articulata, Beih. 4: 1–176.
- Fuhrmann, K. (2015): Türks Dornschröcke *Tetrix tuerki* (Krauss, 1876) an der Ammer (Orthoptera: Tetrigidae). Nachrichtenbl. Bay. Ent. 64 (1/2): 50–52.
- Fuhrmann, K. (2019): Die Heuschrecke *Conospehala fuscus* (Insecta: Orthoptera) erreicht Westniedersachsen. Drosera 2014: 37–39.
- Fumy, F., Hartmann, T. (2023): Low-intensity land use fosters species richness of threatened butter-

- flies and grasshoppers in mires and grasslands. *Glob. Ecol. Conserv.* 41: e02357.
- Fumy, F., Löffler, F., Samways, M. J., Fartmann, T. (2020): Response of Orthoptera assemblages to environmental change in a low-mountain range differs among grassland types. *J. Environ. Manag.* 256: 109919.
- Fumy, F., Kämpfer, S., Fartmann, T. (2021): Land-use intensity determines grassland Orthoptera assemblage composition across a moisture gradient. *Agric. Ecosyst. Environ.* 315: 107424.
- Fumy, F., Schwarz, C., Fartmann, T. (2023): Intensity of grassland management and landscape heterogeneity determine species richness of insects in fragmented hay meadows. *Glob. Ecol. Conserv.* 47: e02672
- Fusek, A. (2005): Der Einfluss unterschiedlicher Strukturen auf die Heuschreckenfauna entlang eines Höhengradienten in den spanischen Pyrenäen. Dipl.-Arb., Univ. Münster.
- Garbelmann, K., Hawlitschek, O., Dey, L.-S., Fuhrmann, K., Schuhmacher, O., Husemann, M. (2021): Die Heuschreckenfauna von Pevestorf (Lüchow-Dannenberg, Niedersachsen) und Umgebung basierend auf Sammlungsdaten von mehr als 10 Jahren. *Articulata* 36: 77–90.
- Gardiner, T. (2010): Precipitation and habitat degradation influence the occurrence of the common green grasshopper *Omocestus viridulus* in south-eastern England. *J. Orthoptera Res.* 19: 315–326.
- Gardiner, T., Hill, J. (2006): A comparison of three sampling techniques used to estimate the population density and assemblage diversity of Orthoptera. *J. Orthoptera Res.* 15: 45–51.
- Gardiner, T., Dover, J. (2008): Is microclimate important for Orthoptera in open landscapes? *J. Insect Conserv.* 12: 705–709.
- Gardiner, T., Hill, J., Chesmore, D. (2005). Review of the methods frequently used to estimate the abundance of Orthoptera in grassland ecosystems. *J. Insect Conserv.* 9: 151–173.
- Gibson, D. J. (Hrsg.) (2009): Grasslands and Grassland Ecology. Oxford University Press, Oxford.
- Glück, E., Ingrisch, S. (1989): Heuschrecken und andere Geradflügler des Federseebeckens. Veröffntl. Naturschutz Landschaftspf. Bad.-Württ. 64/65: 289–321.
- Göhler, U. (2005): Habitatpräferenzen der Keulenschrecken *Gomphocerus sibiricus* und *Myrmeleotettix maculatus* auf Allmendweiden der spanischen Pyrenäen (Provinz Huesca). Dipl.-Arb. Univ. Münster.
- Gottfried, T., Kästner, A. (2009): Erstnachweise der Südlichen Eichenschrecke (*Meconema meridionale* [Costa, 1860]) in Sachsen und Sachsen-Anhalt (Saltatoria). *Sächs. Entomol. Z.* 4: 3–9.
- Gottschalk, E. (1996): Population Vulnerability of the Grey Bush Cricket *Platycleis albopunctata* (Goeze, 1778) (Ensifera: Tettigoniidae). In: Settele, J., Margules, C., Poschlod, P., K. Henle (Hrsg.): Species Survival in Fragmented Landscapes. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht (NL): 324–328.
- Gottschalk, E. (1997): Habitatbindung und Populationsökologie der Westlichen Beißschrecke (*Platycleis albopunctata*, Goeze 1778) (Orthoptera: Tettigoniidae): Eine Grundlage für den Schutz der Art. Diss., Univ. Göttingen.
- Gottwald, J., Richter, C., Wörner, M. (2002): Habitatwahl, Nahrungswahl und Entwicklung von *B. serricauda* und *B. constrictus* Brunner von Wattenwyl, 1878 (Phaneropterinae). *Articulata* 17: 51–78.
- Grein, G. (1991): Zum Vorkommen der Laubholz-Säbelschrecke *Barbitistes serricauda* (Fabricius, 1794) in Niedersachsen. *Articulata* 6: 35–46.
- Grein, G. (2007): Zur Ausbreitung von *Phanoptera falcata* (Poda, 1761) und *Conocephalus fuscus* (Fabricius, 1793) in Niedersachsen. *Articulata* 22: 91–98.
- Grein, G. (2010): Fauna der Heuschrecken (Ensifera & Caelifera) in Niedersachsen. Naturschutz Landschaftspf. Niedersachs. 46: 1–183.
- Grime, J. P., Hodgson, J. G., Hunt, R. (2007): Comparative Plant Ecology. 2. Aufl. Castlepoint Press, Dalbeattie (UK).
- Gröning, J., Krause, S., Hochkirch, A. (2007): Habitat preferences of an endangered insect species, Cepero's ground-hopper (*Tetrix ceperoi*). *Ecol. Res.* 22: 767–773.
- Grzędzicka, E., Vahed, K. (2020): Habitat requirements of the endangered heath bush-cricket *Gampsocleis glabra* (Orthoptera, Tettigoniidae) in an isolated population. *J. Insect Conserv.* 24: 935–945.
- Guggemoos, T. (2023): Erstfund der Atlantischen Bergschrecke *Antaxius pedestris* (Fabricius, 1787) in den Bayerischen Kalkalpen. *Articulata* 38: 123–126.
- Hafner, A., Zimmermann, P. (2019): Fang- und Heuschrecken der Naturschutzgebiete im Land-

- kreis Rastatt und im Stadtkreis Baden-Baden. Naturschutz Landschaftspfl. Baden-Württ. 79: 205–264.
- Hahn, E. (1958): Untersuchungen über die Lebensweise und Entwicklung der Maulwurfsgrille (*Gryllotalpa vulgaris* Latr.) im Lande Brandenburg. Beitr. Entomol. 8 (3/4): 334–365.
- Hamann, M., Weber, G. (2012): Bat-Detektor ermöglicht Neufunde bei Heuschrecken – Neufunde der Westlichen Beißschrecke (*Platycleis albopunctata albopunctata*) im Ballungsraum Rhein-Ruhr. Nat. NRW 3: 25–29.
- Handke, K., Horstkotte, J., Kleinekuhle, J. (2011): Neue Funde der Sichelsschrecke *Phaneroptera falcata* (Poda, 1761) in Nordwestdeutschland. Articulata 26: 163–167.
- Hansen, L. O., Olsen, K. M. (2010): Orthoptera, Dermaptera, Blattodea. In: Kålås, J. A., Viken, Å., Henriksen, S., Skjelseth, S. (Hrsg.): The 2010 Norwegian Red List for Species. Norwegian Biodiversity Information Centre: 235–240.
- Harásek, M., Klinkovská, K., Chytrý, M. (2023): Vegetation change in acidic dry grasslands in Moravia (Czech Republic) over three decades: Slow decrease in habitat quality after grazing cessation. Appl. Veg. Sci. 26: e12726.
- Harthun, M. (1999): Zur Bedeutung der Biberwiesen in der mitteleuropäischen Urlandschaft. In: Gerken, B., Görner, M. (Hrsg.): Europäische Landschaftsentwicklung mit großen Weidetieren. Geschichte, Modelle und Perspektiven. Nat. Kulturlandsch. 3: 146–155.
- Harvey, J. A., Tougeron, K., Gols, R., Heinen, R., Abarca, M., Abram, P. K., Basset, Y., Berg, M., Boggs, C., Brodeur, J., Cardoso, P., de Boer, J. G., De Snoo, G. R., Deacon, C., Dell, J. E., Desneux, N., Dillon, M. E., Duffy, G. A., Dyer, L. A., Ellers, J., Espíndola, A., Fordyce, J., Forister, M. L., Fukushima, C., Gage, M. J. G., García-Robledo, C., Gely, C., Gobbi, M., Hallmann, C., Hance, T., Harte, J., Hochkirch, A., Hof, C., Hoffmann, A. A., Kingsolver, J. G., Lamarre, G. P. A., Laurance, W. F., Lavandero, B., Leather, S. R., Lehmann, P., Le Lann, C., López-Urbe, M. M., Ma, C.-S., Ma, G., Moiroux, J., Monticelli, L., Nice, C., Ode, P. J., Pincebourde, S., Ripple, W. J., Rowe, M., Samways, M. J., Sentis, A., Shah, A. A., Stork, N., Terblanche, J. S., Thakur, M. P., Thomas, M. B., Tylianakis, J. M., Van Baaren, J., Van de Pol, M., Van der Putten, W. H., Van Dyck, H., Verberk, W. C. E. P., Wagner, D. L., Weisser, W. W., Wetzell, W. C., Woods, H. A., Wyckhuys, K. A. G., Chown, S. L. (2023): Scientists' warning on climate change and insects. Ecol. Monogr. 93 (1): e1553
- Harz, K. (1957): Die Geradflügler Mitteleuropas. Fischer, Jena.
- Harz, K. (1960): Geradflügler oder Orthopteren (Blattodea, Mantodea, Saltatoria, Dermaptera). In: Dahl, F. (Hrsg.): Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebensweise. Fischer, Jena.
- Harz, K. (1987): Vordringen von *Barbitistes constrictus* Br. nach Westen. Articulata 3 (1): 6.
- Haupt, H. (1995a): Zum Eiablageverhalten der Kurzflügeligen Schwertschrecke (*Conocephalus dorsalis* Latreille, 1804). Articulata 10: 97–100.
- Haupt, H. (1995b): Faunistische Beobachtungen an Heuschrecken (Orthoptera: Saltatoria) im Unteren Odertal bei Schwedt (Brandenburg) mit einem Wiederfund von *Platycleis montana* (Kollar, 1833). Articulata 10: 161–175.
- Haupt, H. (1997): Analyse von Habitatfaktoren der Heuschreckenfauna des Offenlandes im deutsch-polnischen Überflutungsraum der Unteren Oder und seiner Randgebiete (Orthoptera: Saltatoria). Dipl.-Arb., Univ. Bonn.
- Hawlitsek, O. (2018): Ein neuer Nachweis der Wantschaftschrecke (*Polysarcus denticauda*) in Bayern. Articulata 33: 65–68.
- Hawlitsek, O., Edgardo, M., Ortiz, E. M., Noori, S., Webster, K. C., Husemann, M., Pereira, R. J. (2022): Transcriptomic data reveals nuclear-mitochondrial discordance in Gomphocerinae grasshoppers (Insecta: Orthoptera: Acrididae). Mol. Phylogenet. Evol. 170: 107439.
- Hawlitsek, O., Bruns, C., Dey, L.-S., Nuhlicková, S., Felix, R., Van Kleef, H., Nakel, J., Husemann, M. (2023): The genomics of isolated populations of *Gampsocleis glabra* (Orthoptera: Tettigoniidae) in Central and Western Europe. Insects 14 (12): 946.
- Heidinger, I. M., Hein, S., Bonte, D. (2010): Patch connectivity and sand dynamics affect dispersal-related morphology of the blue-winged grasshopper *Oedipoda caerulescens* in coastal grey dunes. Insect Conserv. Div. 3: 205–212.
- Heitz, S., Hermann, G. (1993): Wiederfund der Braunfleckigen Beißschrecke (*Platycleis tessellata*) (Charpentier 1829) in der Bundesrepublik Deutschland. Articulata 8: 83–87.

- Helbing, F., Blaeser, T. P., Löffler, F., Fartmann, T. (2014a): Response of Orthoptera communities to succession in alluvial pine woodlands. *J. Insect Conserv.* 18: 215–224.
- Helbing, F., Löffler, F., Thoms, A., Fartmann, T. (2014b): Erstfund der Lauschschrecke (*Mecostethus parapleurus*, Hagenbach, 1822) in den mittleren Bayerischen Kalkalpen. *Articulata* 29: 75–78.
- Helbing, F., Fartmann, T., Morkel, C., Poniatowski, D. (2023): Rapid response of vascular plants and insects to restoration of montane grasslands. *Front. Ecol. Evol.* 11: 1148266.
- Heller, K.-G. (1988): Bioakustik der europäischen Laubheuschrecken. Verlag Josef Margraf, Weikersheim.
- Heller, K.-G., Korsunovskaya, O., Ragge, D. R., Vedenina, V., Willemse, F., Zhantiev, R. D., Frantsevich, L. (1998): Check-list of European Orthoptera. *Articulata*, Beih. 7: 1–61.
- Heller, K.-G., Orci, K. M., Grein, G., Ingrisch, S. (2004): The *Isophya* species of Central and Western Europe (Orthoptera: Tettigonioidea: Phaneropteridae). *Tijdschr. Entomol.* 147: 237–258.
- Helversen, O. von (1969): *Meconema meridionale* (Costa 1860) in der südlichen Oberrhein-Ebene (Orth. Ensifera). *Mitt. Dtsch. Entomol. Ges.* 28: 19–22.
- Hemp, A., Hemp, C. (2000): Die Heuschrecken-Zönosen auf Kalkschutthalden der Nördlichen Frankenalb und ihre Beziehung zur Vegetation. *Tuexenia* 20: 259–281.
- Hemp, C. (2000a): Wiederansiedlung von Rote Liste-Arten: *Podisma pedestris* (L., 1758) (Caelifera: Acrididae, Melanoplinae). *Articulata* 15: 233–241.
- Hemp, C. (2000b): Ein neues Vorkommen von *Podisma pedestris* (L., 1758) in der Nördlichen Frankenalb (Caelifera: Acrididae, Melanoplinae). *Articulata* 15: 243–244.
- Hemp, C., Hemp, A. (1996): *Podisma pedestris* Linne, 1761 (Saltatoria: Acrididae, Catantopinae) in der Hersbrucker Alb. *Ber. ANL* 20: 277–286.
- Hemp, C., Zehm, A. (1995): Eine zweite Larvenschlupfwelle bei Heuschrecken – ein Beitrag zur Populationsbiologie von *Psophus stridulus* und *Myrmeleotettix maculatus* (Orthoptera: Acrididae). *Articulata* 12: 123–129.
- Hermann, S., Detzel, P., Bamann, T., Anthes, N. (2022): Association between mowing regimes and abundance of the Bull Bush Cricket (*Poly-sarcus denticauda*). *Articulata* 37: 83–102.
- Herrmann, M. (1995): Die Heuschrecken-Gemeinschaften verinselter Trockenstandorte in Nord-westniedersachsen. *Articulata* 10: 119–139.
- Hewitt, G. M. (1990): Divergence and speciation as viewed from an insect hybrid zone. *Can. J. Zool.* 68: 1701–1715.
- Hewitt, G. M. (1999): Post-glacial re-colonization of European biota. *Biol. J. Linn. Soc.* 68: 87–112.
- Hill, J. K., Thomas, C. D., Huntley, B. (1999): Climate and habitat availability determine 20th century changes in a butterfly's range margin. *Proc. Royal Soc. B* 266: 197–206.
- Hiller, G., Elias, D., Köhler, M., Tischew, S. (2020): Ziegenrotationsbeweidung auf verbuschten Kalk-trockenrasen. Förderung der Rotflügeligen Öd-landschrecke (*Oedipoda germanica*). *Naturschutz Landschaftspl.* 52 (11): 518–523.
- Hochkirch, A. (1997): Neue Nachweise von *Chry-sochraon dispar* (Germar, 1831) in Nordwest-deutschland – Ausbreitung oder Erfassungslücken? *Articulata* 12: 221–230.
- Hochkirch, A. (2001): Rezente Areal- und Bestandsveränderungen bei Heuschrecken Nord-westdeutschlands (Orthoptera, Saltatoria). *Verh. Westdt. Entomologentag.* 2000: 167–178.
- Hochkirch, A., Damerau, M. (2009): Rapid range expansion of a wing-dimorphic bush-cricket after the 2003 climatic anomaly. *Biol. J. Linn. Soc.* 97: 118–127.
- Hochkirch, A., Blank, C., Dieling, H., Dormann, W., Hämker, S., Hoffmann, J., Rahmel, U. (2000a): Wiesen, Weiden und Witterung: Einflussgrößen für *Chorthippus albomarginatus* (Degeer, 1773) in einem nordwestdeutschen Binnendelta (Lkr. Osterholz, Niedersachsen). *Articulata* 15: 35–48.
- Hochkirch, A., Gröning, J., Loos, T., Metzger, C., Reichelt, M. (2000b): Specialized diet and feeding habits as key factors for the habitat requirements of the grasshopper species *Tetrix subulata* (Orthoptera: Tetrigidae). *Entomol. Gen.* 25: 39–52.
- Hochkirch, A., Nieto, A., García Criado, M., Cáliz, M., Braud, Y., Buzzetti, F. M., Chobanov, D., Odé, B., Presa Asensio, J. J., Willemse, L., Zuna-Kratky, T., Barranco Vega, P., Bushell, M., Clemente, M. E., Correas, J. R., Dusoulier, F., Ferreira, S., Fontana, P., García, M. D., Heller, K.-G., Iorgu, I. S., Ivkovic, S., Kati, V., Kleukers, R., Krištin, A., Lemonnier-Darcemont, M., Lemos, P., Massa,

- B., Monnerat, C., Papapavlou, K. P., Prunier, F., Pushkar, T., Roesti, C., Rutschmann, F., Sirin, D., Skejo, J., Szövényi, G., Tzirkalli, E., Vedenina, V., Barat Domenech, J., Barros, F., Cordero Tapia, P. J., Defaut, B., Fartmann, T., Gomboc, S., Gutiérrez-Rodríguez, J., Holuša, J., Illich, I., Karjalainen, S., Kočárek, P., Korsunovskaya, O., Liana, A., López, H., Morin, D., Olmo-Vidal, J. M., Puskás, G., Savitsky, V., Stalling, T., Tumbrinck, J. (2016): European Red List of Grasshoppers, Crickets and Bush-crickets. Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- Höfler, J., Leitinger, G., Reich, M., Sonntag, H., Zerbe, S. (2020): Habitatsprüche von gefährdeten Heuschreckenarten alpiner Flusssökosysteme. Naturschutz Landschaftspl. 52: 228–235.
- Hölldobler, K. (1947): Studien über die Ameisengrille (*Myrmecophila acervorum* Panzer) im mittleren Maingebiet. Mitt. Schweiz. Entomol. Ges. 20 (7): 607–648.
- Holuša, J. (1999): The results of faunistic research of grasshoppers (Orthoptera: Caelifera), crickets (Orthoptera: Ensifera) and cockroaches (Diptera: Blattodea) in the Sumava Mts. and in several localities of the Sumavske podhůri foothills. Silva Gabreta 3: 123–140.
- Holuša, J., Kočárek, P. (2006): Occurrence of bush-cricket *Platycleis montana* in the Czech Republic (Orthoptera: Tettigoniidae). Entomol. Probl. 32 (2): 99.
- Hörren, T., Bodingbauer, S., Enß, J., Rautenberg, T. (2019): Die Ameisengrille *Myrmecophilus acervorum* (Panzer, 1799) im Ballungsraum Ruhrgebiet und ihre aktuelle Verbreitung in Nordrhein-Westfalen (Orthoptera: Gryllotalpidae: Myrmecophilidae). Ser. Nat. 1: 1–8.
- Hülber, K., Kuttner, M., Moser, D., Rabitsch, W., Schindler, S., Wessely, J., Gattringer, A., Essl, F., Dullinger, S. (2020): Habitat availability disproportionately amplifies climate change risks for lowland compared to alpine species. Glob. Ecol. Conserv. 23: e01113.
- Illich, I., Winding, N. (1999): Dynamik von Heuschrecken-Populationen (Orthoptera: Saltatoria) in subalpinen und alpinen Rasen des Nationalparks Hohe Tauern (Österreichische Zentralalpen) von 1990 bis 1997. Wiss. Mitt. Nationalpark Hohe Tauern 5: 63–85.
- Illich, I., Gottsberger, B., Zuna-Kratky, T. (2023): Weiter verbreitet als bisher bekannt – der Südalpen-Grashüpfer *Chorthippus eisentrauti* (Ramme, 1931) nördlich des Alpenhauptkammes. Articulata 38: 9–36.
- Ingrisch, S. (1977): Beitrag zur Kenntnis der Larvenstadien mitteleuropäischer Laubheuschrecken. Z. angew. Zool. 64: 459–501.
- Ingrisch, S. (1978a): Labor- und Freilanduntersuchungen zur Dauer der postembryonalen Entwicklung einiger mitteleuropäischer Laubheuschrecken und ihre Beeinflussung durch Temperatur und Feuchte. Zool. Anz. 200: 309–320.
- Ingrisch, S. (1978b): Zum Verhalten mitteleuropäischer Laubheuschrecken (Orthoptera: Tettigoniidae) in Temperatur- und Feuchtegradienten sowie gegenüber visuellen Reizen. Dtsch. Ent. Z. 25: 349–360.
- Ingrisch, S. (1979a): Untersuchungen zum Einfluß von Temperatur und Feuchtigkeit auf die Embryogenese einiger mitteleuropäischer Laubheuschrecken (Orthoptera: Tettigoniidae). Zool. Beitr., N.F. 25: 343–364.
- Ingrisch, S. (1979b): Experimentell-ökologische Freilanduntersuchungen zur Monotopbindung der Laubheuschrecken (Orthoptera, Tettigoniidae) im Vogelsberg. Beitr. Naturkde. Osthessen 15: 33–95.
- Ingrisch, S. (1980): Zur Feuchte-Präferenz von Feldheuschrecken und ihren Larven. Verh. Ges. Ökol. 8: 403–410.
- Ingrisch, S. (1981): Zur Verbreitung der Orthopteren in Hessen. Mitt. Internat. Entomol. Ver. Frankfurt 6 (2–3): 29–58.
- Ingrisch, S. (1983a): Zum Einfluß der Feuchte auf die Schlupfrate und Entwicklungsdauer der Eier mitteleuropäischer Feldheuschrecken. Dtsch. Entomol. Zeitschr., N.F. 30: 1–15.
- Ingrisch, S. (1983b): Zum Einfluß der Feuchte auf den Wasserhaushalt der Eier und die Größe des 1. Larvenstadiums bei mitteleuropäischen Feldheuschrecken (Orthoptera: Acrididae). Zool. Anz. 210: 357–368.
- Ingrisch, S. (1984): Zur Verbreitung und Vergesellschaftung der Orthopteren in der Nordeifel. Decheniana 137: 79–104.
- Ingrisch, S. (1986): The plurenial life cycles of the European Tettigoniidae (Insecta: Orthoptera). 1. The effect of temperature on embryonic development and hatching. Oecologia 70: 606–616.
- Ingrisch, S. (1987): Die Geradflügler (Orthopteroidea, Dermaptera und Blattaria) des Mainzer Sandes. Mainzer Naturwiss. Arch. 25: 233–252.

- Ingrisch, S. (1988): Wasseraufnahme und Trockenresistenz der Eier europäischer Laubheuschrecken (Orthoptera: Tettigoniidae). *Zool. Jb. Physiol.* 92: 117–170.
- Ingrisch, S. (1995): Evolution of the *Chorthippus biguttulus* group (Orthoptera, Acrididae) in the Alps based on morphology and stridulation. *Rev. Suisse Zool.* 100: 475–535.
- Ingrisch, S., Bassangova, N. (1995): Paarungsverhalten von *Chorthippus biguttulus* und *C. eisentrauti* (Orthoptera: Acrididae). *Mitt. Schweiz. Entomol. Ges.* 68: 1–6.
- Ingrisch, S., Boekholt, I. (1983). Zur Wahl des Eiablageplatzes durch mitteleuropäische Saltatoria. *Zool. Beitr.* 28: 33–46.
- Ingrisch, S., Köhler, G. (1998): Die Heuschrecken Mitteleuropas. Westarp Wissenschaften, Magdeburg.
- Iorgu, I. Ş., Iorgu, E. I., Stalling, T., Puskás, G., Chobanov, D., Szövényi, G., Moscaliuc, L. A., Motoc, R., Tăușan, I., Fusu, L. (2023): Ant crickets and their secrets: *Myrmecophilus acervorum* is not always parthenogenetic (Insecta: Orthoptera: Myrmecophilidae). *Zool. J. Linn. Soc.* 197: 211–228.
- Iorio, C., Scherini, R., Fontana, P., Buzzetti, F. M., Kleukers, R. M. J. C., Odé, B., Massa, B. (2019): Grasshoppers & Crickets of Italy. A Photographic Field Guide to all the Species. WBA Handbooks 10. Verona.
- IPCC/Intergovernmental Panel on Climate Change (2023): Synthesebericht zum Sechsten IPCC-Sachstandsbericht (AR6). <https://www.de-ipcc.de>. (Zugriff am 21.11.2023).
- Janssen, B., Manderbach, R., Reich, M. (1996): Zur Verbreitung und Gefährdung von *Tetrix tuerki* (Krauss, 1876) in Deutschland. *Articulata* 11: 81–86.
- Jerrentrup, J. S., Wrage-Mönnig, N., Röver, K.-U., Isselstein, J. (2014). Grazing intensity affects insect diversity via sward structure and heterogeneity in a long-term experiment. *J. Appl. Ecol.* 51: 968–977.
- Joern, A. (2005): Disturbance by fire frequency and bison grazing modulate grasshopper assemblages in tallgrass prairie. *Ecology* 86: 861–873.
- Joern, A., Laws, A. N. (2013): Ecological mechanisms underlying arthropod species diversity in grasslands. *Annu. Rev. Entomol.* 58: 19–36.
- Johannesen, J., Samietz, J., Wallaschek, M., Seitz, A., Veith, M. (1999): Patch connectivity and genetic variation in two congeneric grasshopper species with different habitat preferences. *J. Insect Conserv.* 3: 201–209.
- Junker, E. A. (1997): Untersuchungen zur Lebensweise und Entwicklung von *Myrmecophilus acervorum* (Panzer, 1799) (Saltatoria, Myrmecophilidae). *Articulata* 12: 93–106.
- Kämpf, I., Fartmann, T. (2014): Die Heuschreckenfauna des Nationalparks Unteres Odertal und ihre Veränderungen in den letzten 20 Jahren. *Nationalpark Jahrb. Unteres Odertal* 11: 101–109.
- Kästner, T. (2016): Ein neues Vorkommen der Gemeinen Plumpschrecke *Isophya kraussii* Brunner von Wattenwyl, 1878 im Landkreis Meißen (Insecta: Orthoptera: Ensifera). *Sächs. Entomol. Z.* 8: 218–222.
- Kästner, T., Reinhardt, K. (2018): Neue Funde des Weinhähnchens *Oecanthus pellucens* (Scopoli, 1763) im Elbtal um Dresden (Insecta: Ensifera). *Sächs. Entomol. Z.* 10: 11–14.
- Karaman, I., Hammouti, N., Pavićević, D., Kiefer, A., Horvatić, M., Seitz, A. (2011): The genus *Troglophilus* Krauss, 1879 (Orthoptera: Rhaphidophoridae) in the west Balkans. *Zool. J. Linn. Soc.* 163: 1035–1063.
- Karjalainen, S. (2009): The Grasshoppers and Crickets of Finland, Orthoptera. Tammi Kustannusosakeyhtiö.
- Kenyeres, Z., Nagy, B., Bauer, N. (2008): Distribution and habitat requirements of *Arcyptera microptera* (Fischer von Waldheim, 1833) in Hungary. *Articulata* 23: 25–36.
- Kenyeres, Z., Takács, G., Király, G. (2024): Challenges of Orthoptera conservation in grasslands with land use-determined sizes and structural heterogeneity. *Landsc. Ecol. Eng.* 20: 441–453.
- Kettermann, M., Fartmann, T. (2018): Auswirkungen des globalen Wandels auf Heuschrecken. Besiedelung von Steinbrüchen der Westfälischen Bucht (NW-Deutschland) durch die Blauflügelige Sandschrecke. *Naturschutz Landschaftspl.* 50 (1): 23–29.
- Kettermann, M., Scherer, G., Drung, M., Münsch, T., Poniatowski, D., Fartmann, T. (2019): Verbreitung der Ameisengrille *Myrmecophilus acervorum* (Panzer, 1799) (Saltatoria, Gryllidae) im Diemeltal (Ostwestfalen/Nordhessen). *Nachr. Entomol. Ver. Apollo, N.F.* 39 (3/4): 156–159.
- Kevan, D. K. M. (1955): The home of the House Cricket *Acheta domestica* (L.) (Orth., Gryllidae). *Entomol. Mon. Mag.* 91: 263.

- Kiefer, A., Buzila, R., Kosuch, J., Seitz, A. (2000): A record of the cave cricket *Troglophilus neglectus* (Orthoptera: Rhaphidophoridae) in South-Western Germany, identified by mitochondrial sequences analysis. In: Onac, B. P., Tamas, T. (Hrsg.): Proc. Joint Meet. Friends Karst, Theor. Appl. Karstology. Presa Universitara, Cluj-Napoca: 168–169.
- Kimmich, T., Anger, F., Brandt, D., Zimmermann, P., Buse, J. (2021): Kommentierte Artenliste der Fang- und Heuschrecken im Gebiet des Nationalpark Schwarzwald. *Articulata* 36: 43–60.
- Kindvall, O. (1996): Habitat heterogeneity and survival in a bush cricket metapopulation. *Ecology* 77: 207–214.
- Kindvall, O. (2018): Skärrande gräshoppa – Analys av artens utbredning 2016 med förslag på åtgärder. Meddelande 2018:02. Calluna AB, Länsstyrelsen Kalmar län.
- Kirschbaum, C. L. (1861): Bei Wiesbaden gefangene Exemplare von *Pachytylus migratorius* L. *Jahrb. Nassau. Ver. Naturkde.* 16: 1–305.
- Klaiber, J., Altermatt, F., Birrer, S., Chittaro, Y., Dziok, F., Gonseth, Y., Hoess, R., Keller, D., Küchler, H., Luka, H., Manzke, U., Müller, A., Pfeifer, M.A., Roesti, C., Schneider, K., Schlegel, J., Sonderegger, P., Walter, T., Holderegger, R., Bergamini, A. (2017): Fauna Indicativa. *WSL Ber.* 54: 1–192.
- Klaus, D. (2010). Heuschrecken, Schaben und Ohrwürmer. In: Unruh, M. (Hrsg.): *Der Zeitzer Forst – Natur und Nutzungsgeschichte einer Landschaft.* Druck-zuck Verlag, Halle (Saale): 129–146.
- Klaus, D. (2022): Die Ameisengrille, *Myrmecophilus acervorum* (Panzer, 1799) in Sachsen – neuere Nachweise und ergänzende Bemerkungen zu einigen Altfunden (*Insecta, Orthoptera, Myrmecophilidae*). *Mauritiana* 41: 1–25.
- Kleiner, A. (2013): Mähwiesenmanagement im Zollernalbkreis im Hinblick auf den Artenschutz. *Naturschutz Landschaftspfl. Bad.-Württ.* 76: 153–178.
- Kleinert, H. (1992): Entwicklung eines Biotopbewertungskonzeptes am Beispiel der Saltatoria (Orthoptera). *Articulata, Beih.* 1: 1–117.
- Klinkovská, K., Kučerová, A., Pustková, Š., Rohel, J., Slachová, K., Sobotka, V., Szokala, D., Danihelka, J., Kočí, M., Šmerdová, E., Chytrý, M. (2023): Subalpine vegetation changes in the Eastern Sudetes (1973–2021): Effects of abandonment, conservation management and avalanches. *Appl. Veg. Sci.* 26: e12711.
- Knipper, H. (1932): Beiträge zur deutschen Orthopterenfauna. I. *Arcyptera microptera* F. W. und *Gampsocleis glabra* Herbst bei Darmstadt aufgefunden. *Entomol. Rundsch.* 49: 233–235.
- Knörzer, A. (1942): Grundlagen zur Erforschung der Orthopterenfauna und Dermapterenfauna Südostbayerns. *Mitt. Münch. Ent. Ges.* 32: 626–648.
- Köhler, G. (1985): *Stenobothrus crassipes* (Charp., 1825) (Orthoptera, Acrididae) – Erstnachweis für das Gebiet der DDR. *Ent. Nachr. Ber.* 29: 217–219.
- Köhler, G. (2001): Fauna der Heuschrecken (Ensifera et Caelifera) des Freistaates Thüringen. *Naturschutzrep.* 17: 1–378.
- Köhler, G. (2002): Experimente und Erhebungen zur Flügeligkeit beim Gemeinen Grashüpfer *Chorthippus parallelus* (Zetterstedt) (Caelifera: Acrididae) – ein Beitrag zur Interpretation von Makropterie. *Articulata* 17: 1–19.
- Köhler, G. (2008): Populationsstudien am Gemeinen Grashüpfer, *Chorthippus parallelus* (Zetterstedt), entlang eines Höhengradienten im Mittleren Erzgebirge. *Mauritiana* 20: 349–370.
- Köhler, G. (2009): Zur Lebensgeschichte des Zwerggrashüpfers, *Stenobothrus crassipes* (Charpentier, 1825), im Vergleich zu *Stenobothrus lineatus* (Panzer, [1796]) und *Stenobothrus nigromaculatus* (Herrich-Schäffer, 1840). *Articulata* 24: 31–47.
- Köhler, G. (2013): Der erzgebirgische Zechengrund und seine Heuschrecken (*Insecta: Saltatoria*). *Veröff. Mus. Naturkde. Chemnitz* 36: 23–54.
- Köhler, G. (2017): Beobachtungen zur Embryonal- und Juvenilentwicklung der Wantschrecke, *Polysarcus denticauda* (Charpentier, 1825). *Articulata* 32: 23–38.
- Köhler, G. (2020): Checkliste der wild lebenden Heuschrecken (*Insecta: Orthoptera*) Thüringens. 5., aktualisierte und erweiterte Fassung: Stand: Mai 2020. Checklisten Thüringer Insekten und Spinnentiere 28: 13–28.
- Köhler, G. (2021): Rote Liste der Heuschrecken (*Insecta: Orthoptera*) Thüringens. 5. Fassung, Stand: 05/2020. *Naturschutzrep.* 30: 118–124.
- Köhler, G., Berger, D. (2017): Älteste Belege des Zwerggrashüpfers, *Stenobothrus crassipes* (Charpentier, 1825), vom Kyffhäuser/Thüringen im Museum für Tierkunde (Senckenberg Naturhistorische Sammlungen Dresden). *Articulata* 32: 87–96.

- Köhler, G., Harzdorf, M. (2011): Zur Winteraktivität der Waldgrille, *Nemobius sylvestris* (Bosc, 1792). *Articulata* 26: 79–86.
- Köhler, G., Renker, C. (2004): Zur Heuschreckenfauna (Ensifera, Caelifera) extensiv genutzter Gebirgsmähwiesen im Thüringer Schiefergebirge und im Frankenwald (BIOLOG-Flächen). *Veröff. Naturkundemus. Erfurt* 23: 115–121.
- Köhler, G., Renker, C. (2006): Verteilung, Morphometrie und Fitness der Farbmorphen in Wildpopulationen von *Chorthippus parallelus* (Zetterstedt) (Caelifera: Acrididae). *Articulata* 21: 59–75.
- Köhler, G., Samietz, J. (2006): Semivoltine Entwicklung der Waldgrille, *Nemobius sylvestris* (Bosc), an ihrem mitteldeutschen Arealrand. *Articulata* 21: 183–194.
- Köhler, G., Wagner, G. (2000): Lebensräume der Rotflügeligen Ödlandschrecke, *Oedipoda germanica* (Latr.), und ihre Vergesellschaftung mit anderen Heuschreckenarten in Thüringen. *Mauritiana* 17: 389–416.
- Köhler, G., Wiesner, K. R. (2010): Kryptische Reliktpopulationen des Gemeinen Grashüpfers, *Chorthippus parallelus* (Zetterstedt), im Erzgebirge? – Genetische und waldgeschichtliche Argumente. *Articulata* 25: 151–166.
- Köhler, G., Reinhardt, K., Opitz, S. (2001): Unterschiede in Morphometrie und Färbung zwischen zwei benachbarten Populationen der Blauflügeligen Ödlandschrecke, *Oedipoda caerulescens* (Linnaeus, 1758) (Caelifera: Acrididae), im Gebiet der Drei Gleichen (Thüringen). *Thüring. Faunist. Abh.* 8: 83–90.
- Köhler, G., Gossner, M. M., Weisser, W. W. (2016): Das Biodiversitätsexploratorium Hainich-Dün und seine Geradflügler (Orthoptera, Dermaptera, Blattoptera) – eine ökofaunistische Übersicht. *Vernate* 35: 227–250.
- Köhler, G., Ebeling, A., Schumacher, J. (2019): Untersuchungen an einer Wildpopulation adulter *Isophya kraussii* Brunner von Wattenwyl, 1878 bei Jena/Thüringen (Orthoptera: Phaneropteridae). *Articulata* 34: 57–70.
- Köhler, G., Krech, M., Korsch, H., Worschech, K. (2022a): Verbreitung und Biotopbindung des Rotleibigen Grashüpfers, *Omocestus haemorrhoidalis* (Charpentier, 1825), in Thüringen (Insecta: Orthoptera: Acrididae). *Thüring. Faunist. Abh.* 27: 99–127.
- Köhler, G., Schweiger, M., Neubert, D. (2022b): Oberflächenstruktur der Tarsen von *Meconema meridionale* (A. Costa, 1860) und *M. thalassinum* (De Geer, 1773) (Ensifera, Meconematidae). *Articulata* 37: 123–134.
- Köhler, G., Worschech, K., Krech, M., Korsch, H. (2022c): Die Südliche Eichenschrecke (*Mecconema meridionale* A. Costa, 1860) in Thüringen (Orthoptera: Meconematidae). *Mitt. Thüring. Entomologenverb.* 29: 9–30.
- Köhler, G., Korsch, H., Weipert, J. (2023a): Beiträge zur Fauna des Kyffhäusergebirges, Teil XVI. Der Kyffhäuser und seine Geradflügler (Insecta: Mantodea, Orthoptera, Dermaptera, Blattoptera). *Vernate* 42.
- Köhler, G., Krech, M., Korsch, H., Worschech, K., Lehmeier, S., Fechtler, T. (2023b): Das Weinhähnchen, *Oecanthus pellucens* (Scopoli, 1793), in Thüringen (Orthoptera: Ensifera, Oecanthidae). *Mitt. Thüring. Entomologenverb.* 30: 2–35.
- König, S., Krauss, J., Classen, A., Hof, C., Prietzel, M., Wagner, C., Steffan-Dewenter, C. (2024): Micro- and macroclimate interactively shape diversity, niches and traits of Orthoptera communities along elevational gradients. *Div. Distrib.* 30 (5): e13810.
- Korn, M., Stübing, S. (2020a): Artensteckbrief Lauschschrecke *Mecostethus parapleurus* (Hagenbach, 1822). Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie.
- Korn, M., Stübing, S. (2020b): Artensteckbrief Zweipunkt-Dornschröcke, *Tetrix bipunctata* (Linnaeus, 1758). Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie.
- Koschuh, A. (2012): Der Südalpen-Grashüpfer *Chorthippus eisentrauti* (Ramme, 1931) (Orthoptera: Caelifera) in den östlichen Nordalpen als Erstnachweis für die Steiermark. *Joannea Zool.* 12: 117–126.
- Krämer, B., Poniatowski, D., Villar, L., Fartmann, T. (2010): The Orthoptera communities of sub-mediterranean dry grasslands (Aphyllanthion alliance) in the western Spanish Pyrenees. *Articulata* 25: 59–72.
- Krausch, H.-D. (1967): Heuschreckenplagen im Gubener Land. *Gubener Heimatkalender* 12: 84–92.
- Krech, M., Köhler, G. (2021): Die Wanstschrecke, *Polysarcus denticauda* (Charpentier, 1825) (Insecta: Orthoptera: Phaneropteridae), und ihre Lebensräume an der Raststätte Eichelborn-Nord, 2016–2021. *Vernate* 40: 215–244.

- Krištín, A., Kaňuch, P., Balla, M., Gavlas, V. (2007): On the distribution and ecology of *Gampsocleis glabra* and *Tettigonia caudata* (Orthoptera) in Slovakia. *Articulata* 22: 53–61.
- Kronshage, A. (1993): Neufunde von *Phaneroptera falcata* (Poda) (Saltatoria: Tettigoniidae) am nördlichen Arealrand unter besonderer Berücksichtigung der westfälischen Vorkommen. *Nat. Heim.* 53 (3): 77–81.
- Kronshage, A. (2009): Zum Vorkommen der Blauflügeligen Sandschrecke (*Sphingonotus caeruleus*) in Paderborn. *Mitt. Naturwiss. Ver. Paderborn*, Dezember 2009: 21–27.
- Kruess, A., Tscharncke, T. (2002): Grazing intensity and the diversity of grasshoppers, butterflies, and trap-nesting bees and wasps. *Conserv. Biol.* 16: 1570–1580.
- Krütgen, J. (2012): Die Bedeutung wildlebender Huftiere für das Vorkommen von Kurzfühlerschrecken (Caelifera) am Beispiel der Gefleckten Keulenschrecke (*Myrmeleotettix maculatus*) und der Säbeldornschrecke (*Tetrix subulata*). *Articulata* 27: 67–77.
- Lakeberg, H. (2000): Auswirkungen einer Artenschutzmaßnahme für die Gewöhnliche Gebirgsschrecke *Podisma pedestris* Linné 1758. *Articulata* 15: 109–112.
- Landeck, I., Wiedemann, D. (1998): Die Geradflüglertauna (Dermaptera, Orthoptera) der Niederlausitzer Bergbaufolgelandschaft – Ein Beitrag zur Ökologie der Arten. *Articulata* 13: 81–100.
- Laußmann, H. (1993): Die Besiedlung neu entstandener Windwurfflächen durch Heuschrecken. *Articulata* 8: 53–59.
- Laußmann, H. (1995): Zum Vorkommen von *Barbitistes constrictus* Br. und *Barbitistes serricauda* (Fabr.) in den Fichtenwäldern des nördlichen Tertiär-Hügellandes (Südbayern). *Articulata* 10: 11–19.
- Lehmann, A., Haacks, M. (2006): Vorkommen von *Conocephalus dorsalis* (Latreille, [1804]) in vom Salzwasser beeinflussten Habitaten der schleswig-holsteinischen Nord- und Ostseeküste. *Articulata* 21: 161–167.
- Lehmann, A. W., Klatt, R., Landeck, I., Machatzi, B., Hennigs, S., Brauner, O., Oldorff, S., Lehmann, G. U. C. (2016): Fokusarten für die Erfassung zur Gefährdungsanalyse der Heuschrecken (Orthoptera) in Brandenburg und Berlin. *Articulata* 31: 23–44.
- Lemke, H., Löffler, F., Fartmann, T. (2010): Habitat- und Nahrungspräferenzen des Kiesbank-Grashüpfers (*Chorthippus pullus*) in Südbayern. *Articulata* 25: 133–149.
- Lensink, B. M. (1963): Distributional ecology of some Acrididae (Orthoptera) in the dunes of Voorne, Netherlands. *Tijdschr. Entomol.* 106: 357–443.
- Liebelt, R. (2021): Untersuchungen von Brutvögeln, Tagfaltern, Heuschrecken und Wildbienen im Bereich der Neuen Hute in den Jahren 2017 bis 2020. Dokumentation „20 Jahre Beweidungsprojekte Naturpark Solling-Vogler“: 73–77.
- Linn, C. A. (2015): Ausbreitung und Etablierung der Europäischen Gottesanbeterin *Mantis religiosa* in Deutschland unter dem Einfluss des Klima- und Landschaftswandels. Diss., Univ. Mainz.
- Löffler, F., Fartmann, T. (2017): Effects of landscape and habitat quality on Orthoptera assemblages of pre-alpine calcareous grasslands. *Agric. Ecosyst. Environ.* 248: 71–81.
- Löffler, F., Poniatowski, D., Fartmann, T. (2019): Orthoptera community shifts in response to land-use and climate change – Lessons from a long-term study across different grassland habitats. *Biol. Conserv.* 236: 315–323.
- Löffler, F., Grüneberg, C., Drung, M., Freienstein, F. M., Helbing, F., Holtmann, L., Kämpfer, S., Kettermann, M., Münsch, T., Poniatowski, D., Streitberger, M., Stuhldreher, G., Fartmann, T. (2023): Different environmental conditions in lowlands and uplands highlight challenges for butterfly conservation in Central Europe. *Biol. Conserv.* 281: 110034.
- Ludwig, G., Haupt, H., Gruttke, H., Binot-Hafke, M. (2009): Methodik der Gefährdungsanalyse für Rote Listen. In: Haupt, H., Ludwig, G., Gruttke, H., Binot-Hafke, M., Otto, C., Pauly, A. (Bearb.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 1: Wirbeltiere. *Naturschutz Biol. Vielf.* 70: 19–71.
- Maas, S., Detzel, P., Staudt, A. (2002): Gefährdungsanalyse der Heuschrecken Deutschlands. Verbreitungsatlas, Gefährdungseinstufung und Schutzkonzepte. Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg.
- Maas, S., Detzel, P., Staudt, A. (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Heuschrecken (Saltatoria) Deutschlands. *Naturschutz Biol. Vielf.* 70: 577–606.
- MacDonald, D., Crabtree, J. R., Wiesinger, G., Dax, T., Stamou, N., Fleury, P., Gutierrez Lazpita, J.,

- Gibon, A. (2000): Agricultural abandonment in mountain areas of Europe: Environmental consequences and policy response. *J. Environ. Manag.* 59: 47–69.
- Maes, D., Bonte, D. (2006): Using distribution patterns of five threatened invertebrates in a highly fragmented dune landscape to develop a multispecies conservation approach. *Biol. Conserv.* 133: 490–499.
- Maier, C. (2003): Untersuchungen zur Populationsentwicklung von *Oedipoda germanica* (Latr.) im Naturdenkmal Galgenberg, Main-Tauber-Kreis (Caelifera: Acrididae). *Articulata* 18: 193–208.
- Malkmus, T. (2003): Vorkommen und Habitatvergleich zweier nahe verwandter Feldheuschrecken der *Chorthippus biguttulus*-Gruppe in einer sekundären Kontaktzone. *Dipl.-Arb., Univ. Erlangen-Nürnberg*.
- Manzke, U. (1995): Freilandbeobachtungen zum Abflugverhalten makropterer *Chorthippus parallelus* (Zetterstedt) (Acrididae: Gomphocerinae). *Articulata* 10: 61–72.
- Marini, L., Fontana, P., Battisti, A., Gaston, K. J. (2009): Response of orthopteran diversity to abandonment of semi-natural meadows. *Agric. Ecosyst. Environ.* 132: 232–236.
- Meineke, T. (1994): Ausbreitungsversuche und initiale Populationsstadien von *Chorthippus parallelus* (Zetterstedt, 1821) im Hochharz. *Articulata* 9: 33–42.
- Meineke, T., Menge, K. (1993): *Tetrix ceperoi* (Bolivar, 1887) und andere bemerkenswerte Heuschrecken in Sachsen-Anhalt gefunden (Orthoptera: Tettigoniidae, Tetrigidae, Acrididae). *Entomol. Z.* 103: 357–380.
- Meßner, J., Kladny, M. (2017): Verhalten, Habitatwahl und Ausbreitung des Weinhähnchens *Oecanthus pellucens* (Scopoli, 1763) im Ruhrgebiet. *Decheniana* 170: 127–143.
- Mitschke, A., Sudfeldt, C., Heidrich-Riske, H., Dröschmeister, R. (2005): The new monitoring of common breeding birds in the wider countryside of Germany – monitoring sites, field method and preliminary results. *Vogelwelt* 126: 127–140.
- Moritz, R., Moritz, N., Meyer, S., Nippgen, K. (2022): Neuer Nachweis der Bedornten Höhlenschrecke (*Troglophilus neglectus* Krauss, 1879) außerhalb des bisherigen Verbreitungsmusters in Sachsen – (Orthoptera, Rhaphidophoridae, Troglophilinae). *Entomol. Nachr. Ber.* 66: 145–147.
- Mutz, T. (2024): Zum Nachweis einer über mehrere Jahre reproduzierenden Population der Gottesanbeterin (*Mantis religiosa*) im Kreis Steinfurt, nördliches Nordrhein-Westfalen. *Nat. Heim.* 84 (3): 101–134.
- Nadig, A. (1986a): Oekologische Untersuchungen im Unterengadin: Heuschrecken (Orthoptera). *Ergeb. wiss. Unters. schweiz. Nationalpark* 12: 103–167.
- Nadig, A. (1986b): Massenvermehrung und Makropterie bei *Bicolorana bicolor*, *Chorthippus parallelus* und *Arcyptera fusca* [Insecta: Orthoptera]. *Atti Accad. Roveretana Agiati VI*, v. 26 (B): 135–139.
- Nadig, A. (1991): Die Verbreitung der Heuschrecken (Orthoptera: Saltatoria) auf einem Diagonalprofil durch die Alpen (Inntal-Maloja-Bregaglia-Lago di Vomo-Furche). *Jahresber. Naturforsch. Ges. Graubünden* 106 (2): 5–380.
- Naeem, S., Duffy, J. E., Zavaleta, E. (2012): The functions of biological diversity in an age of extinction. *Science* 336 (6087): 1401–1406.
- Neumayer, J. (2020): Erfassung von Insekten auf Almen Hummeln, Heuschrecken, Tagfalter und Widderchen im Nationalpark Berchtesgaden. Unveröffentl. Gutachten, Bayer. Landesamt Umwelt.
- Newbold, T., Hudson, L. N., Hill, S. L., Contu, S., Lysenko, I., Senior, R. A., Börger, L., Bennett, D. J., Choimes, A., Collen, B. (2015): Global effects of land use on local terrestrial biodiversity. *Nature* 520: 45–50.
- Newson, S. E., Allez, S. L., Coule, E. K., Guille, A. W., Henney, J. M., Higgins, L., McLellan, G. D., Simmons, M. C., Sweet, E., Whitelegg, D., Atkinson, P. W. (2023): *Bailiwick Bat Survey: 2022 season report*. BTO Research Report 750. BTO, Thetford.
- Nissen, H. (2021): Effekte einer abrupten Landnutzungsintensivierung auf den Feldgrashüpfer (*Chorthippus apricarius*) zum Laufzeitende einer extensiven Großweidenutzung. *Faunist.-Ökol. Mitt.* 10/2021: 19–26.
- NLWKN (Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz) (Hrsg.) (2011): *Vollzugshinweise zum Schutz von Wirbellosenarten in Niedersachsen – Wirbellosenarten mit Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen – Maulwurfsgrielle (*Gryllotalpa gryllotalpa*)*. Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Hannover.

- Öckinger, E., Schweiger, O., Crist, T. O., Debinski, D. M., Krauss, J., Kuussaari, M., Petersen, J. D., Pöry, J., Settele, J., Summerville, K. S., Bommarco, R. (2010): Life-history traits predict species responses to habitat area and isolation: a cross-continental synthesis. *Ecol. Lett.* 13: 969–979.
- Öckinger, E., Lindborg, R., Sjödin, N. E., Bommarco, R. (2012): Landscape matrix modifies richness of plants and insects in grassland fragments. *Ecography* 35: 259–267.
- Ogan, S., Paulus, C., Froehlich, C., Renker, C., Kolwelter, C., Schendzielorz, M., Danielczak, A., Müller, K., Eulerling, H., Hochkirch, A. (2022): Re-surveys reveal biotic homogenization of Orthoptera assemblages as a consequence of environmental change. *Div. Distrib.* 28: 1795–1809.
- Oschmann, M. (1973): Untersuchungen zur Biotopbindung der Orthopteren. *Faunist. Abh. Staatl. Mus. Tierkde. Dresden* 4 (21): 177–206.
- Oschmann, M. (1991): Zur Klassifizierung der ökologischen Ansprüche von Schaben (Blattodea) und Heuschrecken (Saltatoria). *Faunist. Abh. Staatl. Mus. Tierkde. Dresden* 18: 51–57.
- Ott, J. (2014): Die Grüne Strandschrecke (*Aiolopus thalassinus*) (Fabricius, 1781) erobert die Westpfalz (Orthoptera: Acrididae). *Fauna Flora Rheinland-Pfalz* 12: 1523–1526.
- Paracchini, M. L., Petersen, J. E., Hoogeveen, Y., Bamps, C., Burfield, I., van Swaay, C. A. M. (2008): High Nature Value Farmland in Europe, an Estimate of the Distribution Patterns on the Basis of Land Cover and Biodiversity Data. Joint Research Centre Scientific and Technical Reports, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- Pauler, C. M., Isselstein, J., Braunbeck, T., Schneider, M. K. (2019): Influence of Highland and production-oriented cattle breeds on pasture vegetation: A pairwise assessment across broad environmental gradients. *Agric. Ecosyst. Environ.* 284: 106585.
- Paulus, C. (2021): Ausbreitung der Großen Schiefkopfschrecke *Ruspolia nitidula* (Scopoli, 1786) im südwestlichen Rheinland-Pfalz. *Articulata* 36: 31–42.
- Pfeifer M. A. (2006): Arealexpansion der Vierpunktigen Sichelschrecke (*Phaneroptera nana*): ein weiterer Nachweis in der nördlichen Oberrheinebene. *Pollichia-Kur.* 22 (3): 21–22.
- Pfeifer, M. A. (2007): Schätzung des Kartierungsstandes und Umfangs der Verbreitung der Maulwurfsgrille (*Gryllotalpa gryllotalpa*) in der Pfalz. *Fauna Flora Rheinland-Pfalz* 11 (1): 55–70.
- Pfeifer, M. A. (2012): Heuschrecken und Klimawandel. Ausbreitung vor allem südlicher Fang- und Heuschreckenarten in Rheinland-Pfalz. *Nat. Landsch.* 44: 205–212.
- Pfeifer, M. A. (2020): Nachweis einer Einschleppung der Griechischen Marmorierten Strauchschrecke – *Eupholidoptera megastyla* (Ramme, 1939) (Saltatoria: Tettigoniidae) – nach Deutschland. *Mitt. Pollichia* 100: 153–156.
- Pfeifer, M. A. (2024): Die Geringelte Beißschrecke *Rhacocleis annulata* Fieber, 1853, ein neues Neozoon in Rheinland-Pfalz sowie aktueller Stand der Verbreitung in Deutschland (Insecta: Saltatoria). *Entomol. Z.* 134: 71–74.
- Pfeifer, M. A., Niehuis, M., Renker, C. (2011): Die Fang- und Heuschrecken in Rheinland-Pfalz. *Fauna Flora Rheinland-Pfalz, Beih.* 41: 1–678.
- Pfeifer, M. A., Renker, C., Hochkirch, A., Braun, M., Braun, U., Schlotmann, F., Weitzel, M., Simon, L. (2019): Rote Liste und Gesamtartenliste der Geradflügler (Heuschrecken, Fangschrecken, Ohrwürmer und Schaben) in Rheinland-Pfalz. Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten Rheinland-Pfalz, Mainz.
- Pfeifer, M. A., Neugebauer, H., Eller, O. (2020): Zur Bestandsentwicklung der Italienischen Schönschrecke – *Calliptamus italicus* (Linnaeus, 1758) (Insecta: Saltatoria) – in Rheinland-Pfalz und Nordbaden. *Mitt. Pollichia* 100: 147–151.
- Pfeuffer, E. (2015): Zum Habitat der Fluss-Strandschrecke *Epacromius tergestinus ponticus* (Karny, 1907). *Ber. Naturwiss. Ver. Schwab.* 119: 93–101.
- Pfeuffer, E. (2018): Die Blauflügelige Sandschrecke (*Sphingonotus caeruleus*) im Unteren Lechtal – einst in der Wildflussaue des Lechs, heute in der Großstadt Augsburg. *Articulata* 33: 47–55.
- Pfeuffer, E. (2020): Biotopvielfalt in Wildflussauen am Beispiel von Heuschreckenhabitaten der einstigen Aue des außeralpinen Lechs. *Articulata* 35: 133–148.
- Poniatowski, D., Fartmann, T. (2005): Die Ökologie von Roesels Beißschrecke (*Metrioptera roeselii*) im Feuchtgrünland der Medebacher Bucht (Südwestfalen). *Articulata* 20: 85–111.
- Poniatowski, D., Fartmann, T. (2007): Kleinräumig heterogen strukturierte Hochheiden in mikroklimatisch günstiger Lage – Lebensräume der Kurzflügeligen Beißschrecke (*Metrioptera brachyptera*)

- ra) im Quellgebiet der Diemel (Südwestfalen/Nordhessen). *Articulata* 22: 153–171.
- Poniatowski, D., Fartmann, T. (2008a): The classification of insect communities: Lessons from Orthoptera assemblages of semi-dry calcareous grasslands in central Germany. *Eur. J. Entomol.* 105: 659–671.
- Poniatowski, D., Fartmann, T. (2008b): Phänologie und Populationsdynamik der Kurzflügeligen Beißschrecke (*Metrioptera brachyptera*) entlang eines Höhen- und Expositionsgradienten. *Articulata* 23: 31–41.
- Poniatowski, D., Fartmann, T. (2009): Experimental evidence for density-determined wing dimorphism in two bush-cricket species. *Eur. J. Entomol.* 106: 599–605.
- Poniatowski, D., Fartmann, T. (2010): What determines the distribution of a flightless bush-cricket (*Metrioptera brachyptera*) in a fragmented landscape? *J. Insect Conserv.* 14: 637–645.
- Poniatowski, D., Fartmann, T. (2011a): Weather-driven changes in population density determine wing dimorphism in a bush-cricket species. *Agric., Ecosys. Environ.* 145, 5–9.
- Poniatowski, D., Fartmann, T. (2011b): Dispersal capability in a habitat specialist bush-cricket: the role of population density and habitat moisture. *Ecol. Entomol.* 36: 717–723.
- Poniatowski, D., Fartmann, T. (2011c): Does wing dimorphism affect mobility in *Metrioptera roeselii*? *Eur. J. Entomol.* 108: 409–415.
- Poniatowski, D., Fartmann, T. (2023): Das deutsche Heuschreckenportal OrthopteraWeb – ein Werkzeug zur Erfassung und Pflege von Beobachtungsdaten im digitalen Zeitalter. *Nat. Landsch.* 98 (6/7): 322–323.
- Poniatowski, D., Heinze, S., Fartmann, T. (2012): The role of macropters during range expansion of a wing-dimorphic insect species. *Evol. Ecol.* 26: 759–770.
- Poniatowski, D., Münsch, T., Helbing, F., Fartmann, T. (2018a): Arealveränderungen mitteleuropäischer Heuschrecken als Folge des Klimawandels. *Nat. Landsch.* 93 (12): 553–561.
- Poniatowski, D., Stuhldreher, G., Löffler, F., Fartmann, T. (2018b): Patch occupancy of grassland specialists: Habitat quality matters more than habitat connectivity. *Biol. Conserv.* 225: 237–244.
- Poniatowski, D., Beckmann, C., Löffler, F., Münsch, T., Helbing, F., Samways, M. J., Fartmann, T. (2020): Relative impacts of land-use and climate change on grasshopper range shifts have changed over time. *Glob. Ecol. Biogeogr.* 29: 2190–2202.
- Poniatowski, D., Detzel, P., Drews, A., Hochkirch, A., Hundertmark, I., Husemann, M., Klatt, R., Klugkist, H., Köhler, G., Kronshage, A., Maas, S., Moritz, R., Pfeifer, M. A., Stübing, S., Voith, J., Winkler, C., Wranik, W., Helbing, F., Fartmann, T. (2024a): Rote Liste und Gesamtartenliste der Heuschrecken und Fangschrecken (Orthoptera et Mantodea) Deutschlands. *Naturschutz Biol. Vielf.* 170 (7): 1–88.
- Poniatowski, D., Weißgräber, V., Drung, M., Freienstein, F. M., Kettermann, M., Scherer, G., Fartmann, T. (2024b): Grassland nature reserves safeguard a high species richness and biomass of grasshoppers. *J. Appl. Ecol.* 61: 2739–2750.
- Poschlod, P. (2017): Geschichte der Kulturlandschaft: Entstehungsursachen und Steuerungsfaktoren der Entwicklung der Kulturlandschaft, Lebensraum- und Artenvielfalt in Mitteleuropa. 2. Aufl., Ulmer, Stuttgart.
- Poschlod, P., Bakker, J. P., Bonn, S., Fischer, S. (1996): Dispersal of Plants in Fragmented Landscapes. In: Settele, J., Margules, C., Poschlod, P., Henle, K. (Hrsg.): *Species Survival in Fragmented Landscapes*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht: 123–127.
- Poschmann, C., Unterberg, U., Poniatowski, D., Fartmann, T. (2009): Ökologie der Kurzflügeligen Schwertschrecke *Conocephalus dorsalis* (Latreille, 1804) im Feuchtgrünland des Münsterlandes (Nordwestdeutschland). *Articulata* 24: 49–67.
- Prangel, E., Kasari-Toussaint, L., Neuenkamp, L., Noreika, N., Karise, R., Marja, R., Ingerpuu, N., Kupper, T., Keerberg, L., Oja, E., Meriste, M., Tiitsaar, A., Ivask, M., Helm, A. (2023): Afforestation and abandonment of semi-natural grasslands lead to biodiversity loss and a decline in ecosystem services and functions. *J. Appl. Ecol.* 60: 825–836.
- Rabitsch, W., Winter, M., Kühn, E., Kühn, I., Götul, M., Essl, F., Gruttke, H. (2011): Auswirkungen des rezenten Klimawandels auf die Fauna in Deutschland. *Naturschutz Biol. Vielfalt* 98: 1–265.
- Rada, S., Spitzer, L., Sipos, J., Kuras, T. (2017): Habitat preferences of the grasshopper *Psophus stridulus*, a charismatic species of submontane pastures. *Insect Conserv. Div.* 10: 310–320.
- Rada, S., Schweiger, O., Harpke, A., Kühn, E., Kuras, T., Settele, J., Musche, M. (2019): Protected areas