

Von der Wiese auf die Karte – Sammlung, Analyse und Bilanz der Verbreitungsdaten österreichischer Heuschrecken

Thomas ZUNA-KRATKY & Armin LANDMANN

Abstract: From the meadow to the map: Methodology of the Austrian Grasshopper recording scheme. The analysis and the graphics of this book are based on a dataset of approx. 308.000 observations of grasshoppers in Austria, collected by the “ARGE Heuschrecken Österreichs”. Most of the data was generated during specific mapping-excursions, focused on gaining as much records of different species in every visited grid-square as possible. In addition, we also included all available data from published literature, “grey” sources like unpublished studies and collections from museums and private collectors. We also tried to collect “occasional” records from other sources like webpages on nature-photography. Table 1 gives an overview of the 25 parameters that we advised to collect during obtaining a record of a grasshopper. The localization of the records was mainly based on the geographical minute-grid, but became more precise in recent times due to the wide use of GPS (to the geographical second). Nevertheless, the distribution of each species in this book is presented via a grid of 3 x 5 geographical minutes, with a size of approx. 35 km² (see Fig. 4). Moreover also some ecological analysis is based on this grid. In order to demonstrate changes in distributional patterns over time and for some other analysis we distinguish three time-periods – before 1980, 1980 to 1999 and 2000 to 2016. These periods are regularly used in the main articles and the species text as well. Table 2 and the Figs. 5 to 8 of this chapter, which mostly summarize methods and materials, show how our data stock differs among time-periods and regions and table 2 in addition gives an overview about the accuracy of data collection concerning the parameters given in table 1. Besides of such methodological aspects this chapter also allows a first rough overview about regional differences in the species diversity of grasshoppers in the main regions of Austria, by depicting the number of recorded species per grid square (see Fig. 12 and Tab. 3).

Key words: mapping of Orthoptera in Austria, methodology, data structure and overview.

Wie wir bereits in der Einleitung (auf Seite 2) dargestellt haben, ging der Publikation dieses Buches eine lange Phase an Datensammlung und Datengewinnung voran. Diese liefen räumlich und zeitlich sehr unterschiedlich ab und wurden teilweise von wechselnden Personen(gruppen) vorangetrieben. Unsere Vorgehensweise beim Zusammentragen und Aufbereiten des Datenmaterials für „Die Heuschrecken Österreichs“ möchten wir im Folgenden erläutern und zusammenfassen. Die Lektüre dieses Kapitels soll hoffentlich auch das Verständnis für die in den Artkapiteln und allgemeinen Analysen dargestellten Muster der räumlichen, zeitlichen und ökologischen Verteilung der Heuschrecken erleichtern und eventuell auftretende verwirrende Begriffe und methodische Vorgehensweisen aufklären. Gleichzeitig erlauben einige Themenkarten in diesem Kapitel auch eine erste grobe Übersicht über regionale Unterschiede in der Artenvielfalt der österreichischen Heuschreckenfauna, die allerdings teilweise auch durch Unterschiede in der Erfassungsintensität erklärbar sind.

Suchen, Sehen, Sammeln, Verhören, Fotografieren – Heuschreckennachweise im Wandel der Zeit

In den Urzeiten der Orthopterologie, als das Wissen um die Arten und ihre Bestimmungsmerkmale noch in den Kinderschuhen steckte, war die einzig vernünftige Methode das Sammeln, Konservieren und Einsortieren von Heuschreckenbelegen. Von diesen Funden, die teilweise bis ins frühe 19. Jahrhundert zurück reichen, zehren wir auch heute noch, wenn wir Vorkommen inzwischen ausgestorbener Arten absichern oder neue taxonomische Erkenntnisse an den „Originalen“ überprüfen wollen. Das in Tier- und Naturschutzkreisen zunehmend verpönte „Belegsammeln“ ist aber auch heutzutage nicht obsolet und vielfach weiterhin sinnvoll. Einerseits ist es vor allem bei schwierigen Arten wie z. B. den Plumpschrecken *Isophya* oder den Alpen-Gebirgsschrecken *Miramella* für die Bestimmung und für eine Absicherung von Vorkommen notwendig (Abb. 1, vgl. auch Kapitel „Erforschungsgeschichte“ ab Seite 35). Andererseits gewinnen Sammlungsbelege



Abb. 1: Ein Heuschreckenkartierungsteam (Lorin Timaeus, Sabine Zelz, Markus Sehna, Robert Vlk & Stanislav Rada) bei der Abklärung des Status einer Population des Weißfuß-Grashüpfers *Chorthippus oschei* an der unteren March in Niederösterreich (Markthof, 140 m, 10.7.2016, G. Wöss).

neuerdings gerade im Lichte neuer molekularbiologischer Methoden zunehmend an Wert als Archive der Wissenschaft, in denen nicht nur taxonomische Informationen gelagert sind, sondern auch Informationen über frühere und aktuelle Anpassungen von Organismen an Umweltveränderungen auf genetischem Weg gespeichert sind.

In den letzten Jahrzehnten hat sich auch die „Heuschreckenszene“, die bis in die 70er Jahre des 20. Jahr-



Abb. 2: Konzentriertes Verhören, gegebenenfalls mit Hilfe eines Ultraschall-Detektors, ermöglicht eine exakte Bestimmung auch schwer unterscheidbarer oder gut versteckter Arten. Hier lauschen Markus Sehna und Manuel Denner andächtig dem hochfrequenten Gesang der Südlichen Beißschrecke *Platycleis affinis*; eine optische Bestätigung der Bestimmung würde hingegen ohne Fang der flüchtigen Art und Untersuchung der Subgenitalplatte nicht möglich sein (Braunsberg/Niederösterreich, 300 m, 10.7.2016, G. Wöss).

hunderts von „klassisch-sammelnden“ Entomologen dominiert war, massiv verändert. Das Sammeln von Belegen, ja selbst die rein optische Absicherung von Heuschreckennachweisen geriet ins Hintertreffen, zuerst vor allem durch das zunehmende „Einsickern“ von stark akustisch orientierten Vogelkundlern. Erleichtert durch eine Reihe ansprechender Bestimmungsbücher (Frühwerke v. a. GREIN & IHSEN 1982, BELLMANN 1985) und in den letzten Jahren zunehmend durch die Möglichkeiten der Digitalfotografie und online verfügbarer „Handy-Apps“, die auch akustische Bestimmungshilfen bieten, haben inzwischen auch „Hobbynaturkundler“ die Faszination der Insektenbestimmung für sich entdeckt und prägen das Bild entomologischer Datensammlung in erheblichem Ausmaß mit. Der artdiagnostische Gesang von Heuschrecken erlaubt – wie bei Vögeln oder Amphibien – eine Bestimmung vieler Arten ohne Fang. Gerade bei heimlichen bzw. optisch schwer bestimmbaren Arten erbrachte dieser neue Zugang zu den Heuschrecken und die Unterstützung durch Ultraschall-Detektoren in rascher Folge neue Erkenntnisse (Abb. 2). Zusätzlich konnte die Effizienz der Erfassung von Heuschrecken deutlich gesteigert werden, was zusammen mit einer stetig steigenden Zahl an Heuschreckeninteressierten erst die landesweite Erfassung, die wir hier vorlegen, ermöglicht hat.

Auf die unterschiedlichen, oft auf spezielle Arten angepassten Methoden – z. B. Anlockung mit weingetränkten Ködern für Eichenschrecken *Meconema* – gehen wir hier nicht weiter ein, verweisen aber auf Fachliteratur wie INGRISCH & KÖHLER (1998). Hervorheben möchten wir aber doch den Einsatz von Ultraschall-Detektoren (auch „Fledermausdetektoren“, „Bat-Detektoren“, „Frequenzumwandler“ genannt), der ab Mitte der 1990er Jahre von besonderer Bedeutung für unsere Kartierungsarbeit war. Gerade versteckt lebende Arten wie die meisten Langfühlerschrecken der Familie der Sichelschrecken rufen in kaum hörbaren, hohen Frequenzen, die mit diesen Detektoren auch für „ältere Ohren“ wahrnehmbar werden. Dies hat erstaunliche Fortschritte über das Wissen um diese Arten ermöglicht, ja sogar dazu geführt, dass mehrere zuvor aus Österreich unbekannte Spezies in den letzten Jahren neu nachgewiesen werden konnten. Trotz „Bat-Detektor“, Digitalkamera, Smartphone oder Handy-App: Die Grundausstattung für die Erfassung und Kartierung von Heuschrecken ist jedoch, wie vielfach in der Feldökologie, immer noch Papier und Bleistift (Abb. 3). Die Art und Weise der Aufarbeitung beschriebenen Papiers und anderer Quellen wollen wir in den nächsten Kapiteln darstellen.

Die Datenerhebung – Unsere „ARGE-Liste“

Aufbauend auf der Vorgehensweise bei den großen Vorprojekten, vor allem bei den Erhebungen für die Heuschrecken Ostösterreichs und Salzburgs (ZUNA-KRATKY et al. 2009, ILLICH et al. 2010) haben wir anlässlich der Gründung der ARGE Heuschrecken Österreich im Jahre 2007 eine umfangreiche Liste an Parametern bzw. Variablen festgelegt, die wir für die Analyse von Verbreitung und Ökologie für relevant halten. Diese sollten, im Idealfall möglichst vollständig, im Zuge eines Heuschreckennachweises im Feld notiert, aber auch soweit möglich bei der Übertragung von Literaturangaben und Tagebucheinträgen und der Übernahme von Sammlungsbelegen festgehalten werden. Wir haben dabei zwischen obligatorischen „Pflicht-Parametern“ und ergänzender Information unterschieden. Die Tab. 1 gibt eine Übersicht über die insgesamt 25 Erhebungsparameter mit einer Beschreibung des Inhalts sowie der formalen Vorgehensweise beim Befüllen.

Als Minimalanforderung für einen Heuschrecken-Datensatz galten folgende Parameter:

- Artname
- Jahr (bei historischen Angaben zumindest das Jahrzehnt angeschätzt)
- Lokalität: Ein auf der Österreichischen Karte 1:50.000 identifizierbarer Ortsname
- Referenz (Beobachter, Determinator, Sammlung, Literaturzitat)

Dieser „einfachste Datensatz“ beinhaltet alle Angaben, die nötig sind, um eine Verbreitungskarte – auch mit Bezug zu unterschiedlichen zeitlichen Perioden – zu erstellen. Soweit möglich sollten jedoch weitere Variablen erfasst werden. Auf diesem Wege wollten wir Informationen über Lebensraumansprüche und damit über Hintergründe von Vorkommens- und Häufigkeitsmustern in Österreich sammeln. Damit sollte letztendlich auch ein vertieftes Wissen über Gefährdungsursachen und Grundlagen zum Schutz der einzelnen Arten geschaffen werden.

Von besonderer Bedeutung für in diesem Buch vorgelegte oder künftige Auswertungen waren dabei:

- ein genaues Funddatum zur Darstellung phänologischer Aspekte
- die Seehöhe (möglichst exakt) für die Erstellung von Höhenverbreitungsdiagrammen
- Lebensraumbeschreibungen zur Darstellung der Verteilung auf Habitattypen
- Häufigkeitsangaben (in halbquantitativer Form), v. a. die Angabe, ob nur ein Einzelfund vorliegt oder mehrere Exemplare nachgewiesen wurden



Abb. 3: Die wichtigsten Werkzeuge zur Erfassung der heimischen Heuschreckenwelt – Clipboard und Strichliste. Manchmal notieren sich Heuschrecken sogar selbst, wie hier die Langflügelige Schwertschrecke *Conocephalus fuscus* (Lobau/Wien, 160 m, 27.7.2010, T. Zuna-Kratky).

- ergänzende Anmerkungen zur besseren Bewertung des Fundes

Aufbauend auf diese Vorgaben haben wir eine Excel-Datenmaske erstellt, die eine einfache Eingabe ermöglichte und problemlos in eine mit den entsprechenden Parametern ausgerüstete Access-Datenbank der ARGE übertragen werden konnte. Die insgesamt 25 Erhebungsparameter, die im Zuge eines Nachweises vorgesehen waren (vgl. Tab. 1) können thematisch drei Gruppen zugeordnet werden:

- dem Nachweis bzw. Status des Tieres oder der lokalen Population
- dem Fundort
- den Fundumständen, die zu dem Nachweis führten.

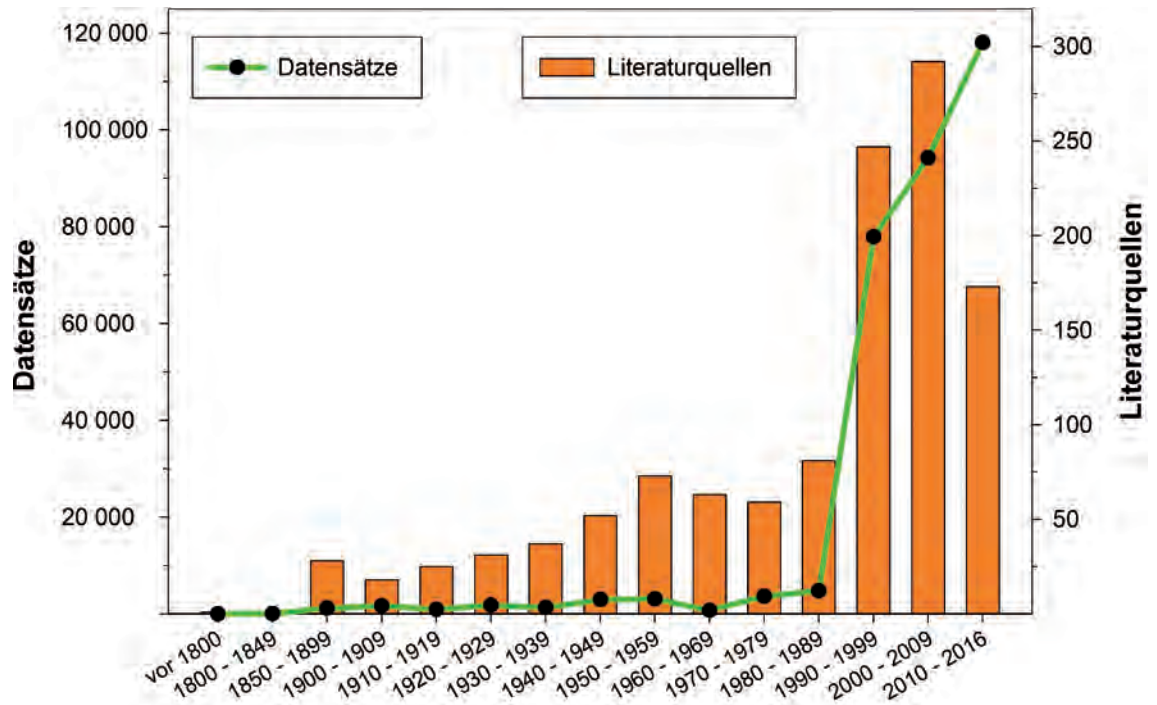
Vier Parameter sind obligat (siehe oben) und müssen bei jedem Nachweis angeführt werden.

Naturgemäß vergrößern sich aber die Möglichkeiten für weitergehende Analysen, je vollständiger die Datenmaske befüllt wird, und wir dürfen festhalten, dass in vielen Fällen und von vielen Meldern diesem „Vollständigkeits-Anspruch“ entsprochen wurde (s. Tab. 2).

Die auf die Heuschrecken selbst bezogenen Angaben betreffen deren lokale Häufigkeit, das Alter (Stadien) und Geschlecht angetroffener Tiere und ergänzende Anmerkungen, z. B. zum Verhalten (Details s. Tab. 1).

Die Kartierer konnten die am Fundort vorherrschenden Lebensraumstrukturen und Habitate aus einer Liste auswählen. Eine ausführliche Übersicht samt der bei der Eingabe genutzten Abkürzungen dazu findet sich im Kapitel „Lebensräume“ ab Seite 69.

Abb. 4: Erforschungsgeschichte der Heuschrecken Österreichs. Anzahl der Datensätze und der Literaturquellen (inkl. „graue“ Literatur) die pro Zeitraum verfügbar sind. Die Anzahl der Datensätze in den beiden Perioden vor 1850 beträgt 5 bzw. 39, jene der Literaturquellen jeweils 1.



Manche der Parameter für die Lokalisierung der Fundorte sind inzwischen – vor allem wegen der mittlerweile verbreiteten Nutzung „exakter“ Verortungen durch GPS-Koordinaten – nicht mehr zeitgemäß, wie die Angabe der früher für die Orientierung wichtigen Kartenblattnummer der Österreichischen Karte („ÖK“). Für die weitere Datensammlung, die mit diesem Werk sicher nicht beendet wird, ist daher eine Überarbeitung der Erfassungsparameter vorgesehen.

Datenumfang, Datenhaltung und Datenkontrolle

Die Daten wurden von den Beobachtern oder von regionalen Koordinatoren in Excel-Tabellen eingetragen, dann zentral durch eine Person (T. Zuna-Kratky) in die Access-Datenbank der ARGE eingespielt sowie zahlreichen Prüfroutinen unterzogen, um Tippfehler, falsch zugeordnete Koordinaten und andere „einfache“ Fehler möglichst effizient zu finden und zu korrigieren. Eine tiefgehende Überprüfung des Datenmaterials erfolgte schließlich im Zuge der Artbearbeitung durch die Autorinnen und Autoren der entsprechenden Kapitel. Dabei notwendig gewordene Korrekturen, wie etwa die Revision einer Artbestimmung oder die Korrektur einer Lebensraumzuordnung, wurden in einer eigenen Datenspalte „Kommentar“ mit Name und Datum begründet. So ist es uns hoffentlich gelungen, Fehler in unserem Datenmaterial auf ein möglichst geringes, die Analysen nicht beeinflussendes Maß einzudämmen.

Da – wie nachstehend gezeigt wird (s. auch Abb. 10, 11) – die Bearbeitungsdichte sehr von der Erreichbarkeit der Fundorte abhängig ist, haben wir für manche

Auswertungen (v. a. für die Analyse der Vertikalverbreitung) sogenannte „kondensierte“ Datensätze herangezogen. Hierbei wurden die Nachweise für jedes Minutenfeld – unsere ursprüngliche Erfassungseinheit – zusammengefasst und wiederholte Bestätigungen eines Vorkommens in derselben Höhenlage, am selben Fundort oder im selben Lebensraum nur einmal gezählt (vgl. Kapitel „Vertikalverbreitung“ sowie „Lebensräume“ ab Seite 87 bzw. 69). In den meisten Fällen ist aber der gesamte Datensatz einer Art in die Analysen eingeflossen. Nicht näher berücksichtigt sind lediglich sogenannte Negativnachweise. Dabei handelt es sich um Angaben zu gezielten Artsuchen in geeigneten Habitaten, die aber erfolglos blieben. Grundsätzlich wären derartige Daten wertvoll, weil sie z. B. Defizite in Bezug zu lokalen Lebensraumverhältnissen aufzeigen oder für Analysen von Bestandsentwicklungen wichtig sein können. Sie werden aber von den meisten Faunisten kaum einmal notiert.

Die Tab. 2 gibt einen Überblick über die für das vorliegende Buch schlussendlich zusammengetragenen Datensätze sowie deren „Vollständigkeit“. Insgesamt haben wir fast 308.000 Datensätze zum Vorkommen von Heuschrecken in Österreich gesammelt, den ganz überwiegenden Teil davon in den letzten 20 Jahren (Abb. 4). Damit können wir – trotz der vergleichsweise geringen Anzahl von 139 bodenständigen Arten – das bisher umfangreichste Datenmaterial für die nationale Bearbeitung einer Wirbellosengruppe in Österreich präsentieren. Der Umfang unseres Materials spielt daher nicht nur in derselben Liga wie jenes, das bei der Bearbeitung deutlich populärerer Wirbeltierklassen anfiel, sondern

Tab. 1: Übersicht über die für die Erfassung der Heuschrecken Österreichs ausgearbeiteten Parameter (fett: obligatorisch zu notieren). Auszug aus den Erläuterungen in der Eingabemaske der Datenbank der ARGE Heuschrecken Österreichs.

Parameter	Erläuterung
Der Nachweis	
ART	Eindeutiger Artname oder Datenbank-Kürzel, gebildet aus den jeweils ersten 2 Buchstaben des Gattungs- bzw. Artnamens: z. B. Tettigonia viridissima = tevi
ANMERKUNG	Freitext für alle zusätzlichen Angaben zur aufgefundenen Art
QUANTITÄT	Halbquantitative Abschätzung der Häufigkeit der Art am Fundort: 0 = kein Nachweis trotz Nachsuche 1 = Einzelnachweis, nur ein Individuum angetroffen 2 = sehr selten bis selten, nur sporadisch bzw. lokal gefunden 3 = mäßig häufig, nicht selten 4 = häufig, sehr häufig, verbreitet 5 = massenhaft (bezogen auf „normales“ Auftreten der jeweiligen Art) 6 = keine Angabe
SEX	m = männlich, f = weiblich, b = beide anwesend
ALTER	i = Imago, l = Larve, b = beide anwesend, e = Ei- oder Gelegefund
Der Fundort	
ÖK	Nummer der Österreichischen Karte 1:50.000, in der der Fundort liegt.
LOKALITÄT	Bezeichnung des Fundorts mit Hilfe von Lokalnamen, Flurbezeichnungen etc.
ORTSBEZEICHNUNG	Nächste auf der ÖK 1:200.000 verzeichnete Ortschaft, die in derselben Gemeinde liegt wie die Lokalität (wo möglich: Katastralgemeinde). Dient der korrekten Zuordnung zu einer Verwaltungseinheit bzw. klaren Auffindbarkeit.
HIMMELSRICHTUNG	Himmelsrichtung, in der die Lokalität von der Ortsbezeichnung aus gesehen liegt.: 16-teilige Windrose, z. B. N, SSE, etc.
BUNDESLAND	z. B. Wien = W, Salzburg = S, aber Steiermark = M.
„Minutenfeld“	Koordinaten der Südwestecke des jeweiligen „Minutenfeldes“ – folgende Felder:
BREITE1	Grad der geografischen Breite des Minutenfeldes, in der die Lokalität liegt.
BREITE2	Minute der geografischen Breite des Minutenfeldes der Lokalität.
BREITE3	zweistelliger Sekundencode (WGS84) für das Fundortzentrum, wenn verfügbar.
LÄNGE1	Grad der geografischen Länge des Minutenfeldes, in der die Lokalität liegt.
LÄNGE2	Minute der geografischen Länge des Minutenfeldes der Lokalität.
LÄNGE3	zweistelliger Sekundencode (WGS84) für das Fundortzentrum wenn verfügbar.
SEEHÖHE	Seehöhe des Fundortes in Meter (bei unklaren Angaben Abschätzung einer mittleren Höhe). Bei ausgedehnter Höhenerstreckung des Vorkommens wird alle 100 Höhenmeter ein neuer Datensatz angelegt.
EXPOSITION	(Haupt-) Exposition des Fundortes in Himmelsrichtung der 16-teiligen Windrose (z. B. N, SE, SSW), „flach“ = F.
BIOTOPTYP	Hauptlebensraum in dem der Fund erfolgt (Codeeingabe: z. B. „G“ für „Grünland“, siehe Kapitel „Lebensräume“)
HABITAT	Habitattyp des/der Antrefforte einer Art (Codeeingabe: z. B. „M“ für „Magergrünland“, siehe Kapitel „Lebensräume“)
ANMERKUNG HABITAT	Freitext für alle weitergehenden Angaben zum Fundort; z. B. genaue Habitatbeschreibung, Hinweise zur Auffindung, Gefährdung des Lebensraumes etc.
Die Fundumstände	
TAG	Fundtag (1–31). Wenn unbekannt = "0".
MONAT	Fundmonat. Jänner = 1, Dezember = 12, wenn unbekannt = "0".
JAHR	Fundjahr, z. B. 1980, 2005 etc.(wenn unklar, Abschätzung des Jahrzehnts)
Zeit von Zeit bis	Tageszeit der Erhebung (Anfang – Ende, wenn beide bekannt). Bei kurzen Stichprobenkontrollen wird dieselbe Zeit in beide Spalten eingetragen.
BEOBACHTER 1	Vor- und Nachname des Hauptbeobachters
BEOBACHTER 2	allfällige weitere Beobachter
DET	„Determinator“: Person, von der die letztgültige Artbestimmung stammt.
QUELLE	Literaturzitat, falls der Nachweis veröffentlicht wurde; Sammlungen (z. B. "coll. R. Ebner"), "graue" Literaturangabe
BELEG	Falls Beleg vorliegt: T = Präparat in Sammlung, F = Foto, A = Tonaufnahme (Audio), V = Videoaufnahme, U = Nachweis mittels Ultraschalldetektor

Tab. 2: Anzahl der Datensätze über die Heuschrecken Österreichs in der Datenbank der „ARGE Heuschrecken Österreichs“, getrennt nach den drei Erfassungsperioden sowie aufgeschlüsselt nach unterschiedlicher „Vollständigkeit“ (vgl. Tab. 1).

Datensätze	vor 1980	1980–1999	2000–2016	Gesamt	Anteil (%)
Gesamter Datenbestand	17.072	81.363	209.551	307.986	100
– Prozentanteile	5,6	26,4	68,0	100,0	
mit Positivnachweis	16.952	81.033	206.608	304.593	98,9
mit exakter Artbestimmung	16.742	80.703	205.060	302.505	98,2
mit exaktem Datum	7.157	72.773	196.957	276.887	89,9
mit Höhenangabe	9.210	74.574	191.091	274.875	89,2
mit Altersangabe	14.081	64.430	191.530	270.041	87,7
mit Geschlechtsangabe	4.272	44.189	92.087	140.548	45,6
mit Lebensraumangabe	6.012	70.778	170.663	247.453	80,3
mit Häufigkeitsangabe	8.358	65.782	172.629	246.769	80,1
mit Tageszeitangabe	0	100	51.703	51.803	16,8
mit genauer Verortung (Sekunden)	1.588	28.316	127.146	157.050	51,0
mit Beleg (inkl. Fotos, Tonaufn.)	10.299	3.455	16.228	29.982	9,7
basierend auf Literatur i. w.S.	12.587	15.565	42.458	70.610	22,9
basierend auf Sammlungsbelegen	10.276	2.879	4.228	17.383	5,6

überbietet dieses teilweise erheblich (z. B. 344.157 Datensätze für den ersten Brutvogelatlas, DVORAK et al. 1993, 100.321 für den Säugetier-Atlas, SPITZENBERGER 2001 und 50.652 Datensätze für die Herpetofauna Österreichs, CABELA et al. 2001).

Datenquellen

Unser Traumziel für das Werk „Die Heuschrecken Österreichs“ war es, „alle“ zu diesem Thema vorliegenden Unterlagen und Daten zu sichten und zu sammeln – natürlich ein unmögliches Unterfangen! Wir haben uns bemüht, dem so nahe wie möglich zu kommen. Dieser Ansatz umfasste die Einarbeitung folgender Datenquellen in eine gemeinsame österreichweite Datenbank:

- Eine bedeutsame Quelle stellte die Einarbeitung aller greifbaren Literaturquellen – inklusive der oft schwer auffindbaren „grauen“ Literatur – dar, in denen Angaben zu Heuschrecken in Österreich genannt werden. Vor allem bei älteren Werken wurden die Daten aus dem Text exzerpiert, bei neueren Studien, die häufig vom Autorenteam dieses Buches stammen, konnten wir hingegen die Rohdaten direkt übernehmen. Insgesamt haben wir 785 publizierte und 220 „graue“ Literaturquellen aus dem Zeitraum 1781 bis März 2017 aufreiben und einarbeiten können (vgl. Kapitel „Literaturverzeichnis und Bibliographie“ ab Seite 819). Etwa ein Viertel unserer über 300.000 Datensätze können diesem Quellentyp zugerechnet werden.
- Mehr aus qualitativer denn aus quantitativer Sicht bedeutend sind Belege aus verschiedenen Museums-sammlungen. Die Durchsicht und Einarbeitung dieser Belege erbrachte, trotz einer recht gründlichen Publikationstätigkeit der „Sammler“ aus der ersten Erfassungsperiode, zahlreiche Überraschungen und neue Erkenntnisse. Teilweise konnten wir auf gut aufbereitete Digitalisierungen des vorhandenen Materials zurückgreifen (z. B. in den Landesmuseen von Vorarlberg, Salzburg und Oberösterreich), teilweise haben wir selber die Sammlungen vollständig oder in wesentlichen Teilen gesichtet (z. B. Sammlung des Naturhistorischen Museums Wien, Landesmuseum Niederösterreich, Privatsammlung Alois Kofler). Bei Sammlungen gibt es sicher noch die größten Lücken, da manche – wie die des Naturhistorischen Museums – so groß sind, dass eine vollständige Bearbeitung bisher zeitlich nicht möglich war. Andere wiederum waren uns bisher nicht zugänglich und viele kleine Privatsammlungen oder Belege in Schulen und Heimatmuseen harren sicher noch ihrer Entdeckung. Hier ist noch ein weites Feld für ambitionierte „Datengräber“ vorhanden! In

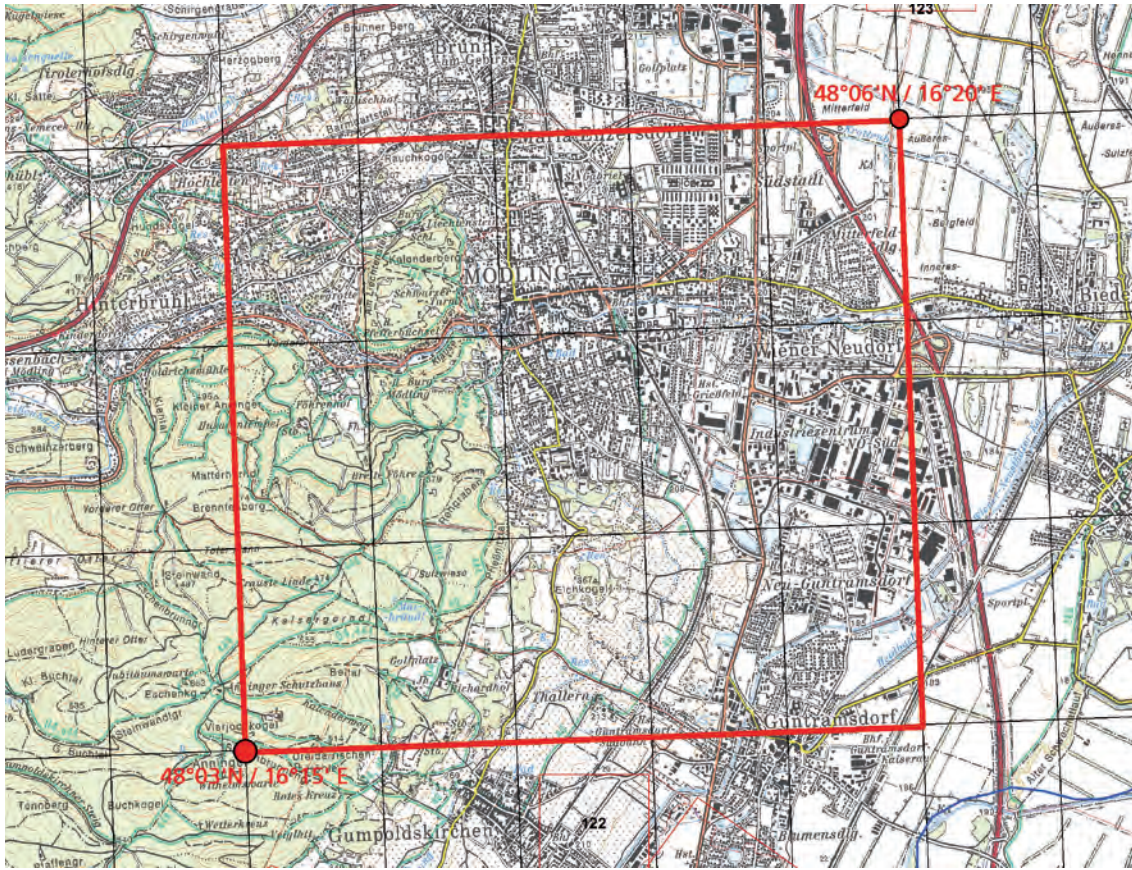


Abb. 5: Abgrenzung der Kartierungseinheit „Minutenfeld“ sowie Gruppierung von 15 Feldern zu einem „3 x 5 Minuten-Quadrant“, Hier am Beispiel des „Spitzen-Quadranten“ „7963/2“ im Bereich des Alpenostrandes bei Mödling, in dem mit 82 verschiedenen Heuschrecken-Spezies die höchste Artenzahl ganz Österreichs festgestellt wurde! Hintergrund: Österreichische Karte („AMAP“) 1:50.000.

Summe entfallen zwar nur etwa 6 % aller Daten auf Belege in Sammlungen, in der Periode 1 stellen diese jedoch 60 % aller Angaben (vgl. Tab. 2)!

- Der größte Teil unseres Datenbestandes stammt von gezielten „Atlas-Kartierungen“ für das Projekt „Heuschrecken Österreichs“, die seit 2007 v. a. Mitglieder der „ARGE Heuschrecken Österreichs“ und eine Reihe weiterer besonders engagierter Mitarbeiter durchgeführt haben (Datenbeiträge vgl. auch Danksagung). Dabei wurde versucht, für jeden Quadranten eine repräsentative Anzahl an Standorten in verschiedenen Lebensräumen und Höhenlagen aufzusuchen und möglichst viele vorkommende Heuschreckenarten nachzuweisen. Dank dieser gezielten Kartierexkursionen, die teilweise auch von regionalen Regierungen und Institutionen finanziell und logistisch unterstützt wurden, ist es uns in den letzten Jahren gelungen, gerade in den bisher unterrepräsentierten westlichen und gebirgigen Bundesländern (v. a. Salzburg, Tirol, Vorarlberg) erhebliche Kartierungslücken zu schließen. In diesen Ländern sind zwischenzeitlich auch regionale Zusammenfassungen in Buchform erschienen (ILICH et al. 2010, ORTNER & LECHNER 2015, LANDMANN & ZUNA-KRATKY 2016), die wertvolle Zusammenfassungen und Vorauswertungen auch für dieses Buch beinhalten. Die Ergebnisse und Daten dieser neuesten und anderer wichtiger Arbeiten der beiden letzten Jahr-

zehnte (Tirol – LANDMANN 2001a, b, Steiermark – ZECHNER et al. 2005, Salzburg – ILICH et al. 2010, Oberösterreich – WEIBMAIR et al. 2004 und A. Schuster unpubl. sowie allgemein „Ostösterreich“ – ZUNA-KRATKY et al. 2009), sind allesamt in unseren Datenbestand eingeflossen.

- Nicht zuletzt haben wir auch versucht, möglichst umfassend Streudaten von Exkursionen der Kollegen anderer Fachgebiete und aus dem naturinteressierten Bekanntenkreis sowie vermehrt in den letzten Jahren auch über die Durchsicht von Naturbeobachtungsforen und Seiten für Naturfotografie im Internet „zusammenzukratzen“. Besonders fruchtbar erwies sich die Einrichtung unserer Homepage www.orthoptera.at und vor allem das damit verbundene Online-Forum www.forum-orthoptera.at, über das wir nicht nur zahlreiche Nachweise, sondern auch einige höchst engagierte Freilandkartierer gewinnen konnten!

Selbstverständlich war die Mithilfe eines großen Personenkreises, der weit über die Autorinnen und Autoren dieses Buches hinausreicht, notwendig, um dieses umfangreiche Datenmaterial zu erlangen und das „große Werk“ zum Abschluss zu bringen. Alle Mitarbeiter und Datenlieferanten sind in der Danksagung (ab Seite 193) genannt und die Bedeutung ihrer Unterstützung sei hier noch einmal dankend erwähnt!

Untersuchungsgebiet – Raumabdeckung, Raumdarstellung

Unser Untersuchungsgebiet umfasst das gesamte Staatsgebiet der Republik Österreich, das eine Fläche von 83.879 km² bedeckt. Der Bearbeitungsraum mit seinen klimatischen, topografischen, ökologischen und biogeografischen Kennzeichen und Besonderheiten wird in den Kapiteln „Landschaft“ (ab Seite 27), „Lebensräume“ (ab Seite 69) und „Vertikalverbreitung“ (ab Seite 87) ausführlicher charakterisiert, sodass wir hier auf eine nähere Betrachtung verzichten. Nennen möchten wir aber einige grobe Rahmenbedingungen: Österreich weist eine West-Ost-Erstreckung vom Rheintal in Vorarlberg (47°16' nördliche Breite, 9°32' östliche Länge) bis zum Heideboden im Burgenland (48°00' nördliche Breite, 17°09' östliche Länge) über 568 km, eine Nord-Süd-Erstreckung vom nördlichsten Waldviertel in Niederösterreich (49°01' nördliche Breite, 15°01' östliche Länge) bis zum Kärntner Seebergsattel (46°22' nördliche Breite, 14°34' östliche Länge) über 298 km und eine Vertikalerstreckung vom burgenländischen Seewinkel (114 m) auf den zentralalpinen Großglockner (3798 m) über 3.684 Höhenmeter auf.

Um Heuschreckenbelege und -beobachtungen „auf die (Österreich-)Karte“ zu bekommen, wurde das gängige geografische Koordinatensystem mit der Angabe der Lage am Globus in Grad und Minuten herangezogen, wie sie etwa in der am weitesten verbreiteten heimischen Landkarte – der „Österreichischen Karte 1:50.000“ des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen – ablesbar ist. Waren diese Faltpläne noch bis in die frühen 2000er Jahre die treuesten Begleiter von Heuschreckensuchern, wurden sie inzwischen durch vielfältige digitale Versionen (wie etwa die nun als „AMAP“ bezeichnete Variante der Österreichischen Karte) abgelöst, die vielfach unter Nutzung eines GPS-Empfängers auch den exakten Standort anzeigen können. Die aktuelle Gemeinschaft der österreichischen Heuschreckenforscher ist sehr stark geprägt von Vogelkundlern. Dazu kommen etliche Personen, die sich sonst schwerpunktmäßig mit Herpetologie oder Botanik befassen. Das Konzept des „Minutenfeldes“ sowie des „3 x 5 Minuten-Quadranten“ als räumliche Kartierungseinheit war uns daher von Anfang an vertraut, da sowohl der Atlas der Brutvögel (DVORAK et al. 1993), als auch jener der Amphibien und Reptilien (CABELA et al. 2001) sowie die Floristische Kartierung Österreichs (vgl. NIKLFELD et al. 2008) mit diesen Raumeinheiten zur Darstellung von Verbreitungsmustern arbeiteten. Zum allgemeinen Verständnis möchten wir das aber noch ausführlicher darstellen:

Die Grundeinheit zur räumlichen Verortung einer Heuschreckenbeobachtung ist das geografische Minu-

tenfeld, also das Rechteck, das sich zwischen zwei ganzzahligen Werten der geografischen Breite und Länge aufspannt (Abb. 5). Diese Minutenfelder sind nicht in ganz Österreich gleich groß, da die Längengrade gegen den Äquator zu auseinanderstreben. Die Fläche dieses „Grundkartierungsrasters“ variiert daher zwischen 2,26 km² (im Norden) und 2,37 km² (im Süden Österreichs). Benannt wird jedes Minutenfeld nach den minutengenauen Koordinaten des linken unteren Eckpunktes (sodass alle genauer verorteten Fundorte innerhalb dieses Minutenfeldes auf die Minute gerundet denselben Wert ergeben). Mit dem verbreiteten Einzug von GPS-Geräten in die Feldökologie wird es nun immer leichter, exakte Fundortkoordinaten zu gewinnen. Aus diesem Grund wurden – besonders seit Mitte der 2000er Jahre – soweit verfügbar auch exaktere Koordinaten in die Datenbank aufgenommen. Somit können neben „minutenfeldgenauen“ Verortungen nun auch „sekundengenaue“ Fundortangaben von uns verarbeitet werden (vgl. Tab. 2).

Da eine vollständige Kartierung der insgesamt 36.860 österreichischen Minutenfelder für kaum eine Organismengruppe bewältigbar ist, haben wir für die Erstellung von Verbreitungskarten, aber auch für flächige Analysen die Nachweise zu größeren Rastern – den „3 x 5 Minuten-Quadranten“ – zusammengefasst. Diese bestehen aus fünf Minutenfeldern entlang eines Breiten- und drei entlang eines Längengrades und umfassen zwischen 33,9 km² (im Norden) und 35,6 km² (im Süden) Landesfläche. Die Quadranten sind annähernd quadratisch, was ebenfalls eine bessere Darstellung von Verbreitungsbildern erlaubt als die „überhöhten“ Minutenfelder. Die Minutenkoordinaten der Grenzlinien der Quadranten sind dabei jeweils durch 3 (Breite) bzw. 5 (Länge) teilbar, sodass man während des Kartierens durch den Blick auf die Koordinaten seines Fundorts rasch erfassen kann, ob man bereits in einem neuen Kartierungsquadranten ist. Insgesamt lassen sich die Darstellungseinheiten damit auf 2.625 Quadranten reduzieren, von denen etwa 88 % vollflächig auf österreichischem Staatsgebiet liegen. Abb. 5 veranschaulicht die Erstellung eines „3 x 5 Minuten-Quadranten“ aus 15 „Minutenfeldern“ am Beispiel des Landschaftsausschnitts mit der höchsten festgestellten Heuschreckenzahl in Österreich.

Zeitliche Verteilung des Dateneinlaufs und Erfassungsperioden

Wie im Kapitel „Erforschungsgeschichte“ (ab Seite 35) dargestellt wird, reicht die gezielte Erforschung der Heuschreckenfauna Österreichs bis in die 20er-Jahre des 19. Jahrhunderts zurück. Der Forschungsaufwand und der Dateneinlauf zeigen in diesen fast 200 Jahren

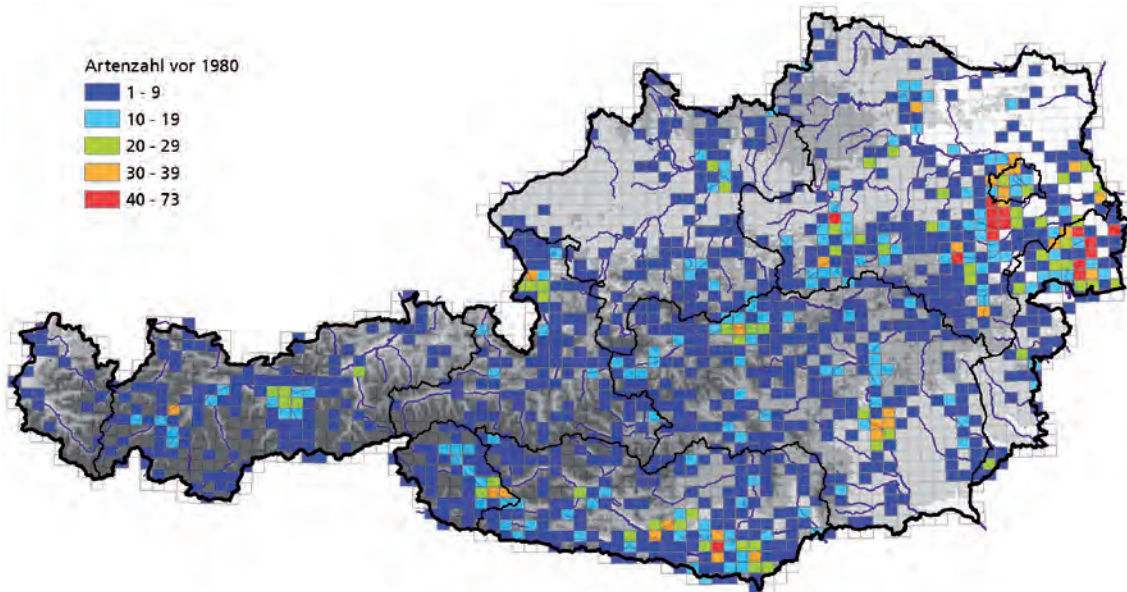


Abb. 6: Anzahl nachgewiesener Heuschreckenarten pro Quadrant für den Erfassungszeitraum vor 1980. Insgesamt liegen Daten aus 1.081 Quadranten vor.

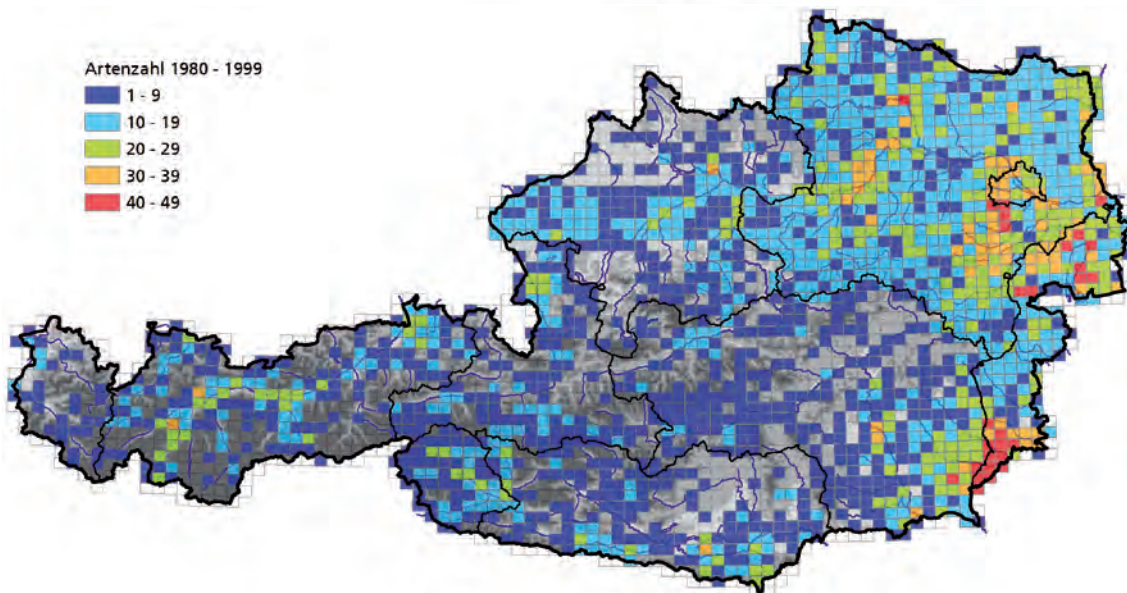


Abb. 7: Anzahl nachgewiesener Heuschreckenarten pro Quadrant für den Erfassungszeitraum von 1980 bis 1999. Insgesamt liegen Daten aus 1.780 Quadranten vor.

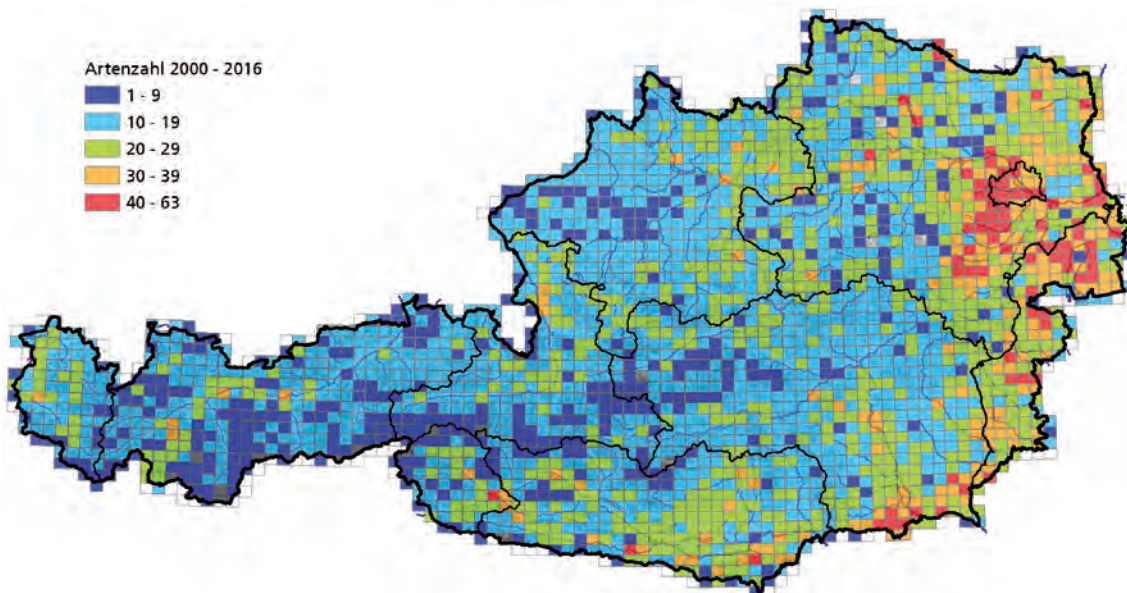


Abb. 8: Anzahl nachgewiesener Heuschreckenarten pro Quadrant für den Erfassungszeitraum von 2000 bis 2016. Insgesamt liegen Daten aus 2.537 Quadranten vor.

markante Schwankungen wobei ein massiver Zuwachs vor allem seit den 1990er Jahren und besonders intensiviert in den letzten zehn Jahren auffällig ist (Abb. 4), nicht zuletzt durch die verstärkte österreichweite Beschäftigung mit dieser Tiergruppe im Zuge der Vorarbeiten für dieses Buch (vgl. ZUNA-KRATKY et al. 2008).

Wir unterscheiden in diesem Buch drei Erfassungsperioden, die in den Allgemeinen Kapiteln und den Arttexten bei Vergleichen eine entscheidende Rolle spielen. Die Abgrenzungen zwischen den Perioden sind teilweise dem menschlichen Bedürfnis geschuldet, pragmatisch „runde“ Zahlen als Marken zu wählen. Sie orientieren sich aber auch an zeitlichen Brüchen in der Mobilität der Beobachter und der von Heuschreckenkundlern vorherrschend eingesetzten Erfassungsmethodik sowie an der Menge des verfügbaren Datenmaterials:

- Periode 1 vor 1980. Mit lediglich 6 % aller Datensätze ist dies die mit Abstand datenärmste Erfassungsperiode, die jedoch aufgrund der vergleichsweise extensiven menschlichen Nutzung in vielen Landschaftsräumen (zumindest bis in die 1950er Jahre) noch eine weitgehend vollständige Artengarnitur aufgewiesen haben dürfte. Charakteristisch ist der hohe Anteil an Nachweisen, die durch Belege und Publikationen abgesichert sind.
- Periode 2 von 1980 bis 1999. In diesen 20 Jahren wurden 26 % aller Datensätze gesammelt, wobei bereits eine starke Ausweitung des Kartiererteams und eine regional zusehends gezielte flächige Erfassung, vor allem in Ost- und Oberösterreich, auffallend sind.
- Periode 3 von 2000 bis 2016. Aus dieser „Hauptkartierungsphase“ stammen insgesamt 68 % aller Datensätze (fast 210.000), die in lediglich 17 Jahren gesammelt wurden (Tab. 2)! In diese Zeit fällt die Erstellung der Regionalatlanten für Vorarlberg (ORTNER & LECHNER 2015), Tirol (LANDMANN & ZUNA-KRATKY 2016), Salzburg (ILICH et al. 2010) und Ostösterreich (ZUNA-KRATKY et al. 2009) sowie die gezielte landesweite Erfassung durch die im Jahr 2007 gegründete ARGE Heuschrecken Österreichs.

Die Menge und „Vollständigkeit“ der Datensätze in diesen drei Erfassungsperioden ist in Tab. 2 ersichtlich. Die räumliche Verteilung des Kenntnisstandes zwischen den drei Perioden weist ebenfalls markante Unterschiede auf, die vor allem bei der Interpretation von Bestandsveränderungen von Bedeutung sind. Aus diesem Grund haben wir in den Abb. 6 bis 8 die nachgewiesenen Heuschreckenarten pro Quadrant für die drei Perioden getrennt dargestellt. Bei einem Vergleich der drei Karten bzw. Perioden fallen mehrere Dinge auf:

Erstens mieden die heimischen Orthopterologen in

der ersten Periode vor 1980 offenbar vor allem die ackerbaulich dominierten Tieflagen. Dies wohl auch deshalb, weil es zu dieser Zeit noch eine Fülle wesentlich „interessanterer“ Landschaften gab. Zweitens ist ab der zweiten Periode die bereits recht flächige Erfassung vor allem Ostösterreichs bei gleichzeitiger noch größerer Lückenhaftigkeit in den höheren Lagen bemerkenswert. Besonders markant ist Drittens der außerordentliche Zuwachs an Daten bzw. die – durch unser Projekt befeuerte – weitgehend flächige Bearbeitung ganz Österreichs in der dritten Periode seit 2000.

Bearbeitungsintensität und Artenvielfalt – eine (erste) Übersicht

Unser anspruchsvolles Ziel war es, mit Hilfe der vor genannten Methodik eine möglichst flächenhafte Erfassung der österreichischen Heuschreckenwelt zu erreichen. Anhand der Verteilung der begangenen Quadranten haben wir alljährlich nach Abschluss der Feldsaison den Stand unserer Bemühungen gemessen und anhand von „Lückenkarten“ für die Folgejahre gezielte Kartierungsarbeiten in bisher unbegangenen Gebieten ange regert. Insgesamt ist es uns schließlich gelungen, Heuschreckendaten aus 2.550 dieser Quadranten (das sind 97 %) zu sammeln. Die „fehlenden“ Raster liegen ganz überwiegend am Rand Österreichs und haben nur geringe Flächenanteile im Staatsgebiet. Nur in drei hochalpinen Quadranten, die zur Gänze in Österreich liegen (im großteils vergletscherten Bereich von Ötztaler Alpen, Großvenediger und Großglockner), konnten keine Heuschrecken gefunden werden. Auch wenn wir uns aus Gründen der Übersichtlichkeit dazu entschlossen haben, in den Karten Verbreitungsbilder „nur“ auf Quadrantenbasis darzustellen, so können wir mit einem gewissen Stolz zudem festhalten, dass mit 18.670 Minutenfeldern auch immerhin 51 % aller Minutenfelder Österreichs zumindest einmal begangen wurden. Wie dicht unser „grün angehauchtes“ Beobachtungsnetz ist, zeigt Abb. 9 mit einem Überblick über die Lage sämtlicher aufgesuchter oder durch historische Daten belegter Fundorte. Wie die dunkelgraue Hintergrundschumme rung der Karte indiziert, gibt es Lücken eigentlich nur in wenigen, vorwiegend schwerer zugänglichen Hochlagen, die zumindest eine sichtbare Ausdünnung der Beobachtungsdichte aufweisen. In einem Gebirgsland wie Österreich, mit seiner erheblichen kleinräumigen Reliefenergie ist es aber nur „natürlich“ und nicht zu vermeiden, dass die räumliche Verteilung der Datenmenge sehr uneinheitlich ist. Gleichverteilung der Bearbeitungsdichte war daher von vorneherein nicht angestrebt. Wir haben keinen streng systematischen Ansatz verfolgt, sondern sind eher nach dem Motto „Alles zählt“ vorgegangen. Neben topografischen

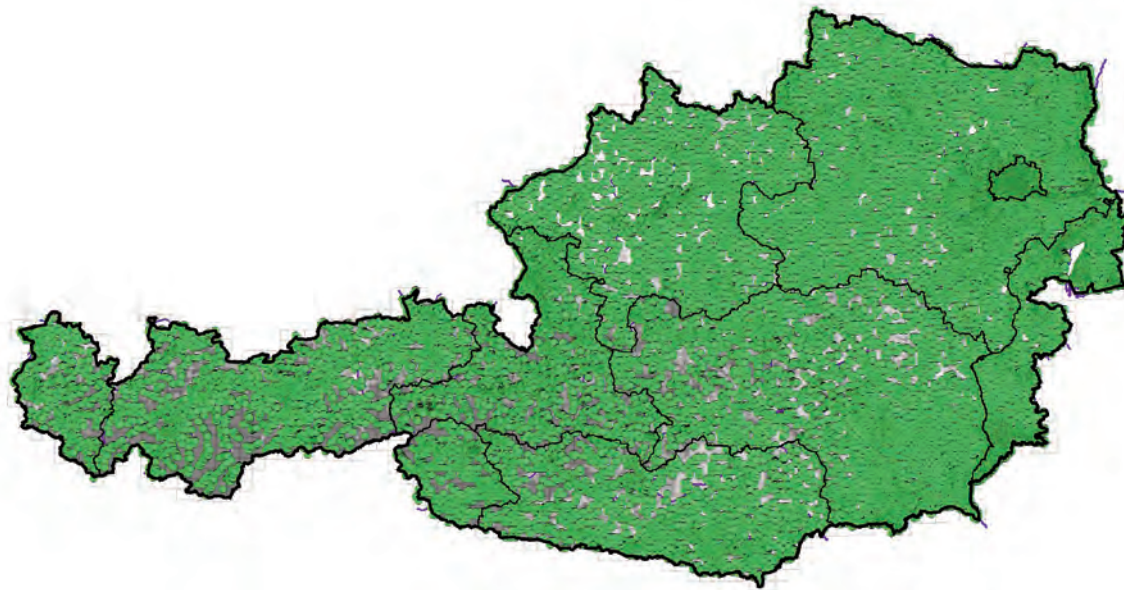


Abb. 9: Der orthopterologische Durchforschungsgrad Österreichs dargestellt über sämtliche verortbare Fundorte von Heuschrecken aus den Jahren 1820 bis 2016.

Aspekten wird die Verteilung der Datensätze auch durch die Aktivitätszentren einzelner Heuschrecken-kundler bestimmt. Deutliche Konzentrationen gibt es daher in den weiteren Wohnumfeldern der aktivsten Datensammler, vor allem wenn erstere – wie etwa in den ebenen Weiten des pannonischen Ostens – auch noch rasch und barrierefrei zu durchackern sind. Die Abb. 10 zeigt dieses Phänomen an Hand der überwiegend „heißen“ Rottönungen in den Tieflandregionen Österreichs und der „eisigen“ blauen Kühle in weiten Teilen vor allem der Zentralalpen. Sie stellt, summiert über den gesamten Erfassungszeitraum, die Verteilung der gesammelten Datensätze pro begangenen Quadranten dar. Dabei schwanken die Werte zwischen einem und 4.047 (in der Wiener Lobau) Datensätzen, der Median liegt bei 54 Datensätzen pro Quadrant. Die regionale Datendichte wird aber nicht nur von der Zahl und Aktivität von Meldern bestimmt, sondern zusätzlich vom Artenreichtum einer Region beeinflusst. Ein geeigneteres Maß für die Bearbeitungsdichte dürfte die Anzahl von „Exkursionen“ pro Quadrant sein (Abb.

11). Unter einer „Exkursion“ verstehen wir eine an einem bestimmten Datum von einer Person (bzw. einer Personengruppe) erfolgte Begehung innerhalb eines Quadranten, unabhängig von der Zeitperiode, von der Zahl der dabei kontrollierten Minutenfelder oder der dabei erlangten Datensatzmenge. Abb. 11 zeigt die Häufigkeit heuschreckenkundlicher Exkursionen in den österreichischen Quadranten. Während doch 105 Quadranten leider nur einmal und 528 Quadranten (21 %) weniger als fünfmal kontrolliert wurden, gibt es erfreulicherweise immerhin 512 (20 %) Quadranten, die mehr als zwei dutzendmal aufgesucht wurden. Der Median liegt immerhin bei zehn Exkursionen pro Quadrant. Es ist natürlich kein Zufall, dass Spitzenwerte aus heuschreckenkundlich besonders attraktiven Quadranten stammen, so etwa der bemerkenswerte Rekordwert von 632 „Exkursionen“ aus einem Quadranten am Alpenstrand bei Mödling (vgl. Abb. 5).

Wenn in den Verbreitungskarten der Artkapitel oder in zusammenfassenden Analysen im allgemeinen Teil Vorkommens- und Häufigkeitsmuster einzelner

Tab. 3: Artenreichtum der Landschaftsräume auf Quadrantenbasis: Mittlere Artenzahl mit Standardabweichung („StAbw“) und Minimal- und Maximalwert sowie Anzahl der Quadranten in den acht Landschaftsräumen Österreichs (vgl. Abb. 4 im Kapitel „Naturraum“ auf Seite 29).

Naturraum	Artenmittel	StAbw	Minimum	Maximum	Quadranten
Pannonisches Flach- und Hügelland	31,9	7,9	1	82	313
Südöstliches Alpenvorland	28,6	9,6	1	52	172
Klagenfurter Becken	27,7	5,9	13	47	53
Südalpen	23,2	7,6	2	53	89
Nördliches Granit- und Gneishochland	21,7	11,8	4	50	283
Nordalpen	20,1	10,9	1	71	602
Nördliches Alpenvorland	16,9	9,9	8	43	203
Zentralalpen	16,3	8,2	1	49	835

Abb. 10: Anzahl der für die je etwa 35 km² großen Quadranten Österreichs (n= 2.625) verfügbaren Heuschrecken-Datensätze aus dem Zeitraum 1820 bis 2016.

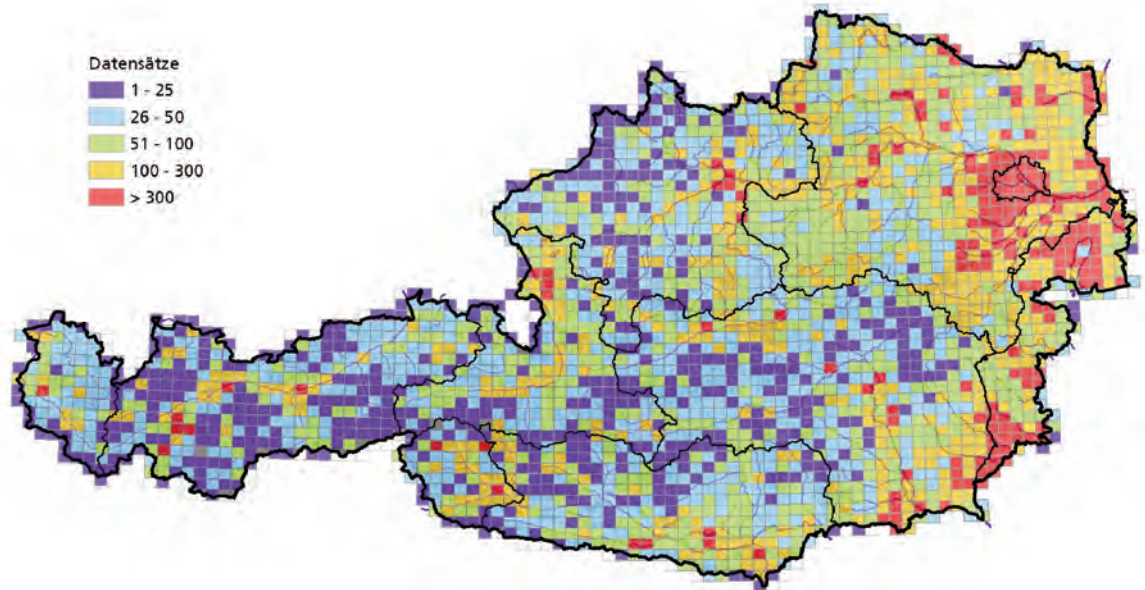


Abb. 11: Die Anzahl der „Exkursionen“ (siehe Text), die während des gesamten Zeitraumes im jeweiligen Quadrant durchgeführt wurden, gibt einen von der Artenzahl unabhängigeren Eindruck der Bearbeitungsdichte.

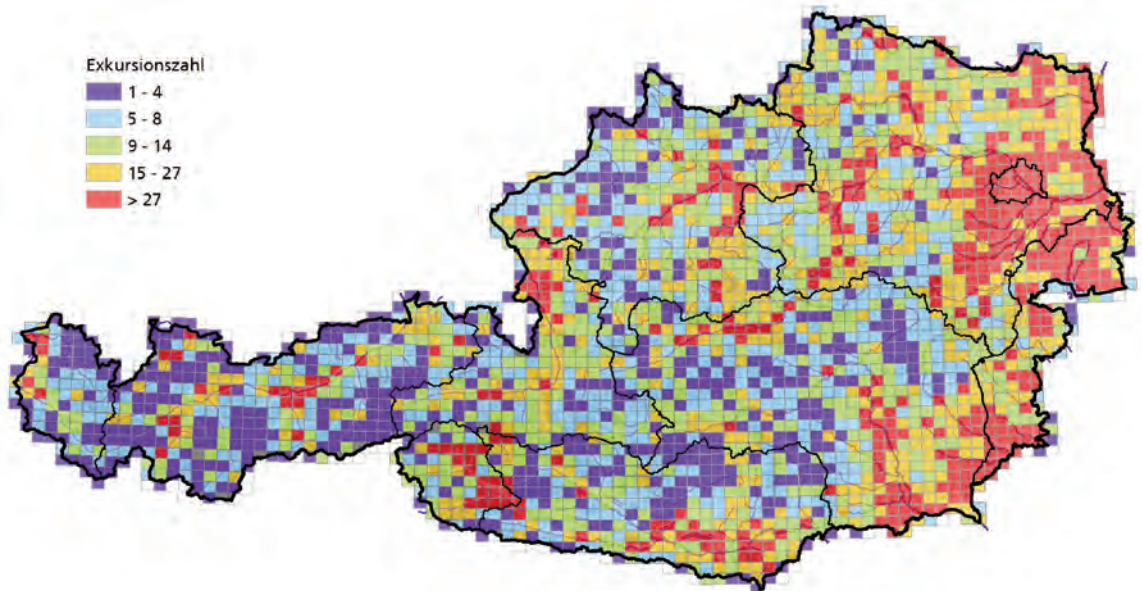
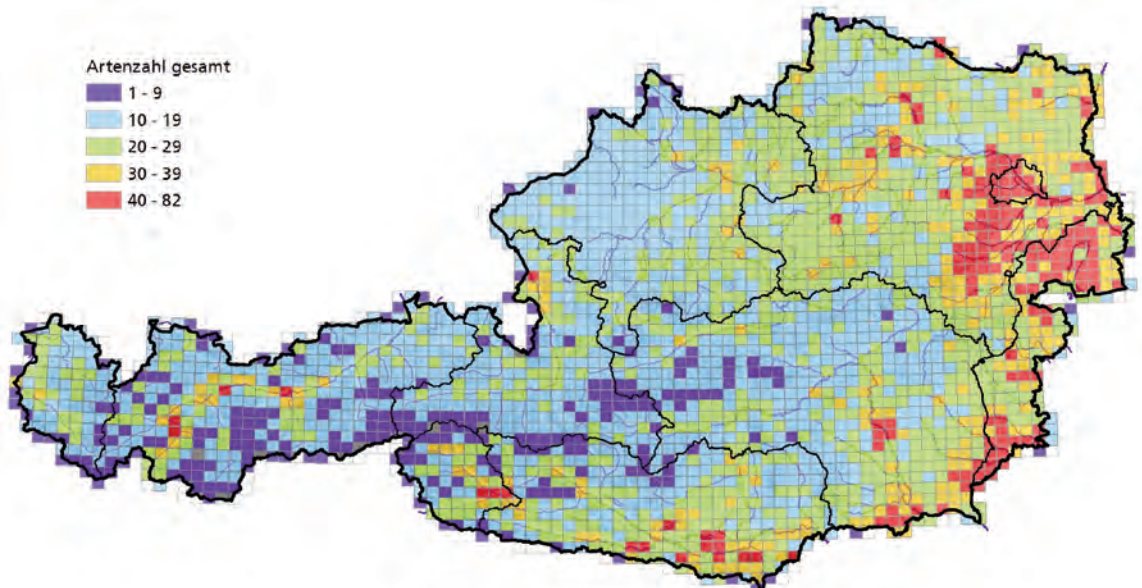


Abb. 12: Anzahl nachgewiesener Heuschreckenarten pro Quadrant für den Gesamtzeitraum 1820-2016. Das Muster der Artendiversität stellt eine Kombination aus tatsächlichem Artenreichtum und (in geringerem Ausmaß) der Bearbeitungsintensität dar. Insgesamt liegen Daten aus 2.550 Quadranten vor.



Arten oder Muster der Artenvielfalt dargestellt und diskutiert werden, so sind auf alle Fälle derartige Unterschiede in der regionalen Exkursionstätigkeit und Bearbeitungsdichte im Auge zu behalten und zu berücksichtigen. Im Einzelnen ist aber schwer abzuschätzen, inwieweit derartige methodisch bedingte Verzerrungen das Bild der horizontalen und vertikalen Verbreitung österreichischer Heuschrecken beeinflussen. Insgesamt glauben wir, dass wir angesichts unseres sehr umfangreichen Datenmaterials von über 300.000 Datensätzen in den meisten Fällen ein sehr realistisches Bild der tatsächlichen Verhältnisse zeichnen können.

Auch wenn also eine schlussendlich aus unseren Kartierungen resultierende Übersichtskarte des „Artenreichtums“ von Heuschrecken in Österreich (Abb. 12) eine Kombination aus dem Bearbeitungsaufwand (vgl. Abb. 11) und der tatsächlichen Vielfalt an Heuschreckenarten in den Landesteilen Österreichs darstellt: Insgesamt meinen wir, dass durch unsere gezielten langjährigen Erhebungen der zweite Aspekt doch deutlich überwiegt. In Abb. 12 ist diese „Artenvielfaltsverteilung“ für Österreich für alle (also auch historische) Nachweise bis zum Jahr 2016 dargestellt. Die mittlere Artenzahl pro Quadrant (ca. 35 km²) beträgt in Österreich 21,1 Arten, der Median liegt bei 20 Arten. In allen Regionen und Bundesländern gibt es aber Quadranten, die eine weit über diese Mittelwerte hinausgehende Vielfalt an Heuschrecken aufweisen. So ist es z. B. bemerkenswert, dass selbst in zentraleren Alpentälern mehrfach Quadranten mit mehr als 30, ja mehr als 40 Heuschreckenarten existieren (vgl. Abb. 12). Die wichtigsten dieser Landschaften sind im Kapitel „Hotspots“ (ab Seite 137) näher hervorgehoben. Im artenreichsten Quadranten (s. Abb. 5) konnten bemerkenswerte 82 Heuschreckenarten nachgewiesen werden, wobei aber in diesem Fall der Anteil nur mehr historisch belegter Arten mit 22 sehr hoch ist.

Eine Übersicht über den mittleren Artenreichtum der unterschiedlichen österreichischen Landschaftsräume vermittelt Tab. 3. Erwartungsgemäß weisen die Pannonischen Flach- und Hügelländer trotz der intensiven Landnutzung die höchsten mittleren Artenzahlen pro Quadrant auf. Ebenfalls flächig hohe Artenzahlen weisen die Landschaftsräume im Südosten des Landes auf. Unter den alpinen Landschaften erreichen die Südalpen mittlere Artenzahlen, die sogar über denen des außeralpinen Nördlichen Granit- und Gneishochlandes und auch des Nördlichen Alpenvorlandes liegen. Bemerkenswerterweise sind in den Zentralalpen trotz der hier am großflächigsten vorkommenden, vielfach heuschreckenfeindlichen Hochlagen kaum weniger Heuschreckenarten in den Quadranten anzutreffen als in den nördlichen Vorbergen der Alpen.

Eine tiefer gehende Analyse dieser Biodiversitätsaspekte in Abhängigkeit von Faktoren wie Klima und geografischer Lage sowie vom Bearbeitungsaufwand dürfte sehr aufschlussreich sein, muss aber künftigen Auswertungen vorbehalten werden.

Literatur

- BELLMANN H. (1985): Heuschrecken-Naturführer. — Verlag Neumann Neudamm, Melsungen, 1. Auflage. 210 pp.
- CABELA A., GRILLITSCH H. & F. TIEDEMANN (2001): Atlas zur Verbreitung und Ökologie der Amphibien und Reptilien in Österreich: Auswertung der Herpetofaunistischen Datenbank der Herpetologischen Sammlung des Naturhistorischen Museums in Wien. — Umweltbundesamt, Wien. 880 pp.
- DERBUCH G. & H.-M. BERG (1999): Verzeichnis und vorläufige Rote Liste der Geradflügler Kärntens (Insecta: Orthoptera: Saltatoria, Dermaptera, Blattodea, Mantodea). — In ROTTENBURG T., WIESER C., MILDNER P. & W.E. HOLZINGER (Hrsg.), Rote Listen gefährdeter Tiere Kärntens. Naturschutz in Kärnten **15**: 473-488.
- DVORAK M., RANNER A. & H.-M. BERG (1993): Atlas der Brutvögel Österreichs. Ergebnisse der Brutvogelkartierung 1981-1985 der Österreichischen Gesellschaft für Vogelkunde. — Umweltbundesamt und Österr. Ges. f. Vogelkunde, Wien. 527 pp.
- GREIN G. & G. IHSEN (1982): Bestimmungsschlüssel für die Heuschrecken der Bundesrepublik Deutschland und angrenzender Gebiete. 2. überarbeitete und erweiterte Auflage. — Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung, Hamburg.
- ILICH I., WERNER S., WITTMANN H. & R. LINDNER (2010): Die Heuschrecken Salzburgs. — Verlag Haus der Natur, Salzburger Natur-Monographien **1**: 256 pp.
- LANDMANN A. (2001a): Die Heuschrecken der Nordtiroler Trockenrasen. — Natur in Tirol. Naturkundliche Beiträge der Abteilung Umweltschutz **9**: 1-320, 360-372.
- LANDMANN A. (2001b): Verbreitung und Gefährdung der Heuschrecken Nordtirols. — Natur in Tirol. Naturkundliche Beiträge der Abteilung Umweltschutz **9**: 321-359.
- LANDMANN A. & T. ZUNA-KRATKY (2016): Die Heuschrecken Tirols. — Berenkamp, Innsbruck. 330 pp.
- NIKLFELD H., SCHRATT-EHRENDORFER L. & T. ENGLISCH (2008): Muster der Artenvielfalt der Farn- und Blütenpflanzen in Österreich. — In SAUBERER N., MOSER D. & G. GRABHERR (Red.), Biodiversität in Österreich. Räumliche Muster und Indikatoren der Arten- und Lebensraumvielfalt. Zürich, Bristol-Stiftung; Bern, Stuttgart, Wien, Haupt: 87-102.
- ORTNER A. & K. LECHNER (2015): Rote Liste gefährdeter Heuschrecken Vorarlbergs. — inatura Erlebnis Naturschau Dornbirn – Rote Listen **9**. 136 pp.
- SPITZENBERGER, F. (2001): Die Säugetierfauna Österreichs. — Grüne Reihe des BM f. Land- u. Forstwirtschaft, Umwelt u. Wasserwirtschaft, Wien **13**: 895 pp.
- WEIBMAIR W., ESSL F., SCHMALZER A., SCHUSTER A. & M. SCHWARZWAUBKE (2004): Kommentierte Checkliste der Heuschrecken und Fangschrecken (Insecta: Saltatoria, Mantodea) Oberösterreichs. — Beiträge zur Naturkunde Oberösterreichs **13**: 5-42.
- ZECHNER L., KOSCHUH A., BERG H.-M., PAILL W., REINBACHER H. & T. ZUNA-KRATKY (2005): Checkliste der Heuschrecken der Steier-

mark mit Kommentaren zu Verbreitung und Habitatansprüchen (Insecta: Orthoptera). — Beiträge zur Entomofaunistik **6**: 127-160.

ZUNA-KRATKY T., BERG H.-M., ESSL F., ILLICH I., KOSCHUH A., LANDMANN A., LECHNER K., ORTNER A., WEIBMAIR W. & L. ZECHNER (2008): Die Heuschrecken Österreichs als Indikatoren für Klimawandel und Biodiversität – Vorstudie für einen österreichischen Verbreitungsatlas. — Endbericht an das Lebensministerium, Wien. 20 pp.

ZUNA-KRATKY T. (2009): Datengrundlagen und Kartierungsmethode. — In ZUNA-KRATKY T., KARNER-RANNER E., LEDERER E., BRAUN B., BERG H.-M., DENNER M., BIERINGER G., RANNER A. & L. ZECHNER (Red.), Verbreitungsatlas der Heuschrecken und Fangschrecken Ostösterreichs. Verlag Naturhistorisches Museum Wien, Wien. 12-16.

ZUNA-KRATKY T., KARNER-RANNER E., LEDERER E., BRAUN B., BERG H.-M., DENNER M., BIERINGER G., RANNER A. & L. ZECHNER (2009): Verbreitungsatlas der Heuschrecken und Fangschrecken Ostösterreichs. — Verlag Naturhistorisches Museum Wien, Wien. 304 pp.

Anschrift der Verfasser:

DI Thomas ZUNA-KRATKY
Lange Gasse 58/20
A-1080 Wien
E-Mail: office@zuna-kratky.at

Univ.-Doz. Mag. Dr. Armin LANDMANN
Karl Kapfererstr. 3
A-6020 Innsbruck
E-Mail: armin.landmann@uibk.ac.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Denisia](#)

Jahr/Year: 2017

Band/Volume: [0039](#)

Autor(en)/Author(s): Zuna-Kratky Thomas, Landmann Armin

Artikel/Article: [Von der Wiese auf die Karte – Sammlung, Analyse und Bilanz der Verbreitungsdaten österreichischer Heuschrecken 55-68](#)