ARTICULATA 36 (2021): 91–104 ÖKOLOGIE

Heuschreckengemeinschaften auf Wiesen und Weiden im Pfälzerwald

Jakob Stapf[1] | Oliver Röller[2] | Jens Schirmel[1]

[1]Universität Koblenz-Landau, iES Landau, Institut für Umweltwissenschaften, Fortstraße 7, 76829 Landau, Deutschland

[2]Institut für Naturkunde in Südwestdeutschland, Bismarckstraße 49, 67454 Haßloch, Deutschland

Korrespondenz: Jakob Stapf; E-Mail: jakob.stapf@hessari.de
Eingereicht: 09.11.2021; akzeptiert: 11.11.2021

Abstract

Orthoptera communities of meadows and pastures in The Palatinate Forest. A semi-quantitative sampling of Orthoptera in the Palatinate forest was conducted in August 2020. The Orthoptera fauna was sampled on 52 meadows and pastures and the influence of vegetation height, soil moisture and management (meadow, pasture) on species richness and composition was tested. In total, 26 species of Orthoptera and *Mantis religiosa* were recorded and species strongly differed in their preferences regarding vegetation height. The study showed that all environmental parameters significantly influenced species composition, while species richness was only positively affected by the soil moisture. Based on the findings, implications for Orthoptera species conservation in the Palatinate forest are given.

Keywords: Biodiversity, biosphere reserve, conservation, grassland management

Zusammenfassung

Im Sommer 2020 wurde im Pfälzerwald eine semiquantitative Heuschreckenkartierung durchgeführt. Die Heuschreckenfauna wurde auf 52 Wiesen und Weiden aufgenommen und der Einfluss von Vegetationshöhe, Bodenfeuchte und Nutzung (Wiese, Weide) auf die Artenzahl und -zusammensetzung geprüft. Dabei wurden 27 Arten festgestellt, die sich deutlich in ihren Präferenzen hinsichtlich der Vegetationshöhe unterschieden. Die Untersuchungen zeigten, dass alle drei Parameter einen signifikanten Einfluss auf die Artenzusammensetzung hatten, während die Artenzahl nur durch die Bodenfeuchte signifikant und positiv beeinflusst wurde. Aus den Ergebnissen werden Empfehlungen zum Schutz von Heuschrecken im Pfälzerwald formuliert.

Schlüsselwörter: Artenschutz, Biodiversität, Biosphärenreservat, Grünlandnutzung

Einleitung

Die Heuschreckenfauna unterliegt einem ständigen Wandel. Dies gilt auch für Rheinland-Pfalz und die letzte umfassende Übersicht von Artenfunden wurde durch Pfeifer et al. (2011) in Form eines Verbreitungsatlas veröffentlicht. Darin werden 59 bodenständig vorkommende Arten aufgeführt und porträtiert. In einer weiteren Publikation stellt Pfeifer (2012) aus den gesammelten Daten einen Bezug zum Klimawandel her. Die klimatischen Veränderungen der letzten 100 Jahre begünstigten demnach die Ausbreitung einiger Heu- und Fangschreckenarten und die Mehrzahl der vorkommenden Arten kann als Gewinner des Klimawandels bezeichnet werden (Pfeifer 2012). Die regelmäßige Neuerfassung von Verbreitungsgrenzen und lokalen Heuschreckenzönosen vermittelt also wertvolle Informationen über den Grad der Klimawandelauswirkungen auf regionaler Ebene. Insgesamt werden für Rheinland-Pfalz zwölf in Ausbreitung befindliche Arten gelistet (Pfeifer 2012).

Das Untersuchungsgebiet der vorliegenden Heuschreckenkartierung liegt im südlichen Pfälzerwald, nahe der französischen Grenze. Die Flora der Grünlandstandorte weist aufgrund der nährstoffarmen Böden und der Naturschutzstandards als Biosphärenreservat eine hohe Artenvielfalt auf. Die Kulturlandschaft ist neben der Forstwirtschaft vor allem in den Bachtälern durch extensive Grünlandnutzung geprägt. Neben traditioneller Wiesennutzung finden sich hier auch verschiedene Beweidungsformen (Details siehe „Untersuchungsgebiet“). Diese Gegebenheiten machen das Gebiet für viele Insekten attraktiv und bilden einen wertvollen Lebensraum für gefährdete Arten. In der Betrachtung der Heuschreckenfauna ist hier z.B. die in Rheinland-Pfalz stark gefährdete Art *Pseudochorthippus montanus* zu nennen, die ihren rheinland-pfälzischen Verbreitungsschwerpunkt im Pfälzerwald aufweist (Pfeifer et al. 2011).

Im Jahr 2011 waren für das Untersuchungsgebiet der vorliegenden Arbeit 42 vorkommenden Heuschreckenarten bekannt (Pfeifer et al. 2011). Diese Auflistung konnte in jüngster Zeit durch die Arten *Ruspolia nitidula, Sphingonotus caerulans* und *Aiolopus thalassinus* ergänzt werden (Hansen et al. 2020). Die Heuschreckenfauna befindet sich also in ständiger Dynamik ihrer Artenzahl und -zusammensetzung und bedarf daher regelmäßiger Nachkartierung und Aktualisierung. Die vorliegende Arbeit setzt sich zum Ziel, einen landeskundlichen Beitrag zur Bestandsaufnahme der Artengruppe zu leisten. Darüber hinaus werden Einflüsse der Nutzungsform (Wiese oder Weide) und weitere Umweltparameter (Vegetationshöhe, Bodenfeuchte) auf die Artenzahl und Artenzusammensetzung überprüft, um wertvolle Informationen für den Artenschutz zu gewinnen. Folgende Forschungsfragen galt es zu klären: 1. Unterscheiden sich die Habitatpräferenzen der nachgewiesenen Heuschreckenarten hinsichtlich der Vegetationshöhe? Gibt es Begleitarten, die häufig in Vergesellschaftung auf den Untersuchungsflächen vorkommen? 2. Welchen Einfluss haben die Nutzung (Weide oder Wiese), Bodenfeuchte und Vegetationshöhe auf die Artenzahl und Artenzusammensetzung von Heuschrecken im Grünland im Pfälzerwald?

Material und Methoden

Untersuchungsgebiet

Die Untersuchung fand im südlichen Teil des Biosphärenreservats Pfälzerwald-Nordvogesen statt. Die Jahresdurchschnittstemperatur beträgt ca. 10°C und die jährliche Niederschlagsmenge liegt bei etwa 925 mm (Station Pirmasens, Zeitraum 1999-2019, climate-data.org). Die bodenbildenden Sandsteine des Untergrundes bedingen nährstoffarme Sandböden.

Das Untersuchungsgebiet umfasst eine Fläche von ca. 65 km² und beinhaltet die Ortschaften Bundenthal, Busenberg, Schindhard, Erlenbach, Niederschlettenbach, Bobenthal und Vorderweidenthal. Insgesamt sind etwa 80 % der Fläche mit Mischwald bedeckt. Offenes Grünland ist hauptsächlich in den Bachtälern zu finden. Im Falle des vorliegenden Untersuchungsgebietes sind hier die Bäche Wieslauter, Erlenbach und Kuhlbach zu nennen. Die Wiesenflächen entlang der Wieslauter sind historisch durch ein Bewässerungssystem geprägt, das bis in die 1960er Jahre zum Einsatz kam (Kiebel & Bauer 2017). Noch heute weisen die sogenannten „Wässerwiesen“ feuchtere Teilbereiche in Form ehemaliger Bewässerungsgräben auf (Kiebel & Bauer 2017), die Lebensräume für viele hygrophile Heuschreckenarten bieten. Viele in der Vergangenheit durch Landwirtschaft geschaffene Grünlandstandorte verbuschen zunehmend und führen so zu einer Abnahme der Biodiversität. Der Sukzession wird durch extensive Beweidungsprojekte des Biosphärenreservats entgegengewirkt. Zum Einsatz kommt dabei neben der Wanderschäferei die Haltung von Robustrindern (vgl. Website des Biosphärenreservats). Die privatwirtschaftliche Haltung von Pferden und Ziegen ergänzt das Landschaftsbild.

Probeflächen

Insgesamt wurden 52 Probeflächen (30 Wiesen und 22 Weiden) ausgewählt (Abb. 1). Für die Zusammenstellung der relevanten Geoinformationen wurde das Programm *QGIS* in der Version 3.14.0-Pi genutzt. Zur systematischen Auswahl der Flächen wurden Daten der Biotopkartierungen aus dem Geoportal der Naturschutzverwaltung Rheinland-Pfalz (LANIS) verwendet (Biotoptypen von Rheinland-Pfalz, 2008). Dabei lag der Fokus auf der Repräsentativität der unterschiedlichen vorliegenden Nutzungsformen und Biotoptypen für die spätere statistische Auswertung.

Alle ausgewählten Probeflächen wiesen eine Größe von einem Hektar auf. In der Vorauswahl erfolgte eine grobe, kreisförmige Zuweisung auf Datengrundlage der LANIS Biotopkartierung. Die endgültigen Dimensionen der Probefläche wurden während der Datenerhebung durch den Kartierer (Jakob Stapf) vor Ort festgelegt.

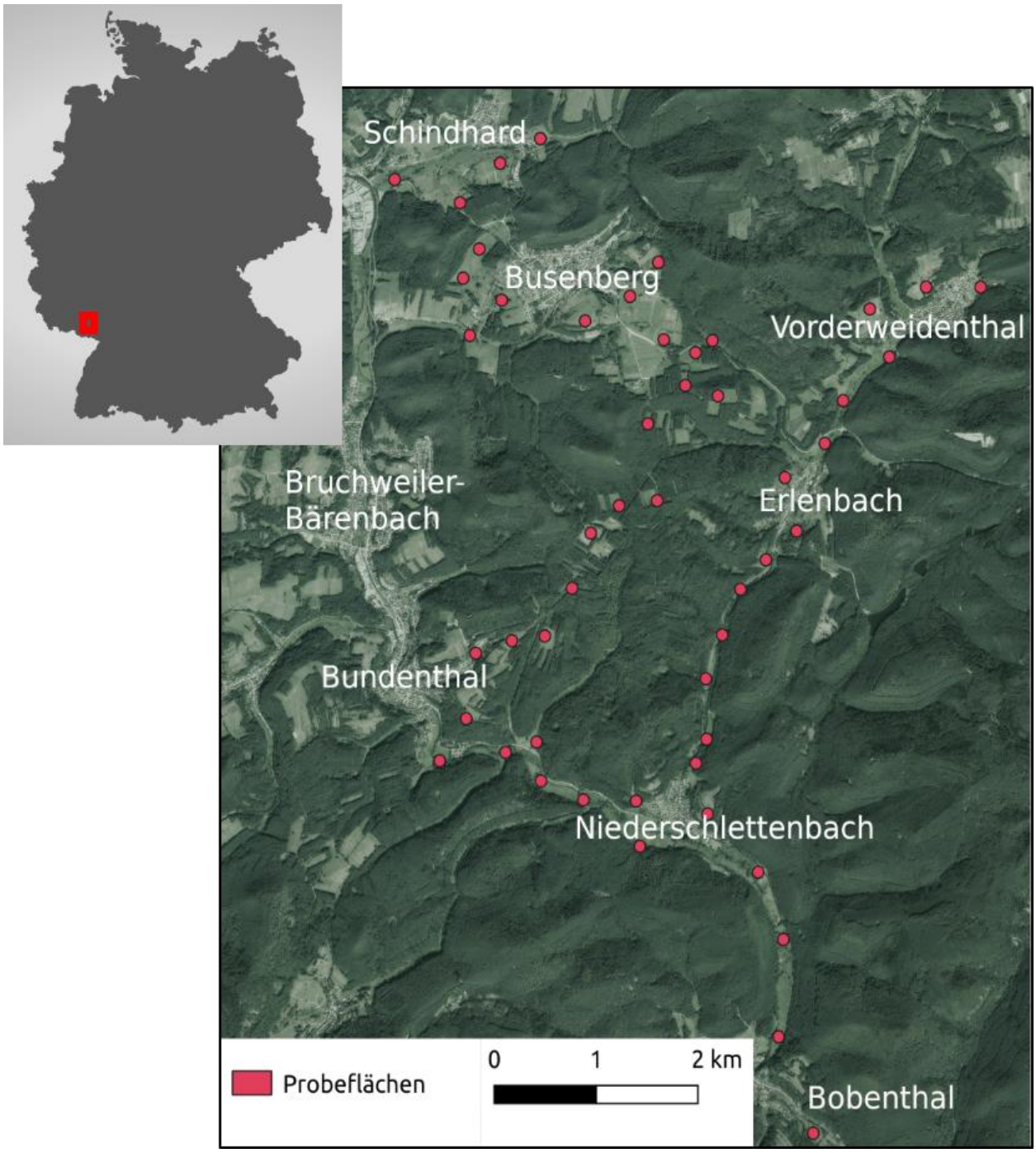

Abb. 1: Lage der Probeflächen im Untersuchungsgebiet und in Deutschland (eigene Darstellung auf Grundlage von: Luftbilder Rheinland-Pfalz DOP40 2021).

Fig. 1: Location of the study sites in the study area and in Germany (own representation based on Luftbilder Rheinland-Pfalz DOP40 2021).

Datenerhebung

Um die Heuschreckenfauna möglichst vollständig zu erfassen, wurden alle Probeflächen zweimal untersucht. Beide Begehungen erfolgten zwischen dem 5. August und 1. September 2020. Die Erfassungen fanden jeweils zwischen 10:00 und 19:00 Uhr bei günstigen Wetterbedingungen (trocken, warm) statt. Dabei wurde nach Möglichkeit darauf geachtet, dass die Kartierung zu unterschiedlichen Uhrzeiten

stattfand, um tageszeitliche Aktivitätsunterschiede der Arten zu berücksichtigen. Zwischen den beiden Begehungen einer Fläche lag ein Zeitraum von mindestens zehn Tagen. Die Vorgehensweise bei der Heuschreckenkartierung orientierte sich an der semiquantitativen Methodik nach Detzel (1992), wobei aus Kapazitätsgründen auf Nachtkartierungen und Verhören mit Hilfe eines Ultraschalldetektors verzichtet wurde. Die Beprobung der Flächen erfolgte zunächst qualitativ durch eine fünfzehnminütige, akustische Bestimmung der vorhandenen Heuschreckenarten. Im Zuge dieses Arbeitsschrittes wurden alle Teilbereiche der Fläche abgeschritten, wobei die jeweilige Verweildauer stark vom Artenaufkommen und der damit verbundenen Menge an Gesängen abhing. Es konnten Arten kartiert werden, die sich vermehrt in Bodennähe und innerhalb hoher Vegetation aufhalten, und entsprechend schwierig durch Kescherschläge einzufangen sind. Arten wie *Oedipoda caerulescens* und *Aiolopus thalassinus,* die durch das Abschreiten aufgescheucht wurden, ließen sich anhand ihrer charakteristischen Flugbahn, bzw. Flügelfarbe bestimmen. Anschließend wurden standardisierte Kescherfänge durchgeführt. Dafür wurde die Probefläche zunächst in fünf Untersuchungseinheiten eingeteilt. Neben der gleichmäßigen räumlichen Verteilung der Fangschläge, wurde die Homogenität der Vegetationshöhe jeder einzelnen Untersuchungseinheit berücksichtigt, sodass jedem Artenfund eine entsprechende Vegetationshöhe zugeordnet werden konnte. Die Einteilung erfolgte dementsprechend vor Ort im Feld, sodass auf den einzelnen Flächen unterschiedliche Aufteilungen der Untersuchungseinheiten vorgenommen wurden. Es wurden standardisiert vier Strecken von 24 Metern Länge abgegangen, bei denen im abwechselnden Rhythmus ein Fangschlag links und rechts bei jedem zweiten Meter ausgeführt wurde. So entstanden vier Untersuchungseinheiten à zwölf Fangschläge, die nach Möglichkeit alle markant vorkommenden Vegetationsstrukturen abbildeten. Eine zusätzliche Einheit von zwölf Fangschlägen widmete sich gezielt und ausschließlich den Rand- und Saumbereichen der Fläche. Die im Kescher eingefangenen Individuen wurden nach Abschluss einer Untersuchungseinheit den Arten zugeordnet. Die Bestimmung erfolgte im Feld mithilfe des Heuschreckenführers von Bellmann et al. (2019) und der mobilen Anwendung *orthoptera.ch* in der Version 1.2.3 (Roesti & Rutschmann, 2019).

Zusätzlich wurde der Feuchtigkeitsgrad der Flächen, soweit nicht in der Biotopdatenbank erfasst, anhand der Vegetation bestimmt und ordinal in die Kategorien 1 = trocken, 2 = wechselfeucht und 3 = feucht skaliert.

Datenauswertung

Arten, von denen innerhalb beider Begehungen im Feld weniger als fünf Funde beschrieben werden konnten, wurden aufgrund der geringen Aussagekraft nicht in die statistische Untersuchung aufgenommen. Zur Beantwortung der Fragestellungen wurden statistische Analyseverfahren durch das Programm R 4.0.5 (R Core Team 2021) angewendet. Die verschiedenen Habitatansprüche der gefundenen Arten zur Beantwortung der Fragestellung 1 wurden durch eine einfaktorielle Varianzanalyse (ANOVA) überprüft, wobei die jeweilige Art als unabhängige, und

die durchschnittliche Vegetationshöhe am Fundort als abhängige Variable definiert wurden. Um zu ermitteln, welchen Einfluss die Parameter Vegetationshöhe, Nutzung und Bodenfeuchte auf die Artenzahl der Heuschrecken einer Fläche haben, wurde ein multiples lineares Regressionsmodell berechnet. Für die Darstellung der Artenzusammensetzung kam eine Kanonische Ordination der Daten in Form der Redundanzanalyse (RDA) zum Einsatz. Dabei wurde der Einfluss der drei Umweltparameter (Vegetationshöhe, Nutzung und Bodenfeuchte) auf die Artenzusammensetzung untersucht.

Ergebnisse

Artenspektrum

Insgesamt wurden 26 Heuschreckenarten nachgewiesen (Tab. 1). Die zur Ordnung der Fangschrecken (*Mantodea*) gehörende Art *Mantis religiosa* wurde ebenfalls nachgewiesen und wird daher in die Untersuchung mit aufgenommen. Von den erfassten Arten ist nach der Roten Liste von Rheinland-Pfalz von 2017 (Pfeifer et al. 2019) *Decticus verrucivorus* als gefährdet und *P. montanus* als stark gefährdet eingestuft. *Stenobothrus lineatus* und *Tettigonia cantans* stehen auf der Vorwarnliste. Nach §44 Bundesnaturschutzgesetz sind darüber hinaus zwei Arten (*M. religiosa*, *O. caerulescens*) besonders geschützt, und *Aiolopus thalassinus* streng geschützt (Tab. 1).

Die ubiquitären Arten *P. parallelus, Chorthippus biguttulus* und *C. dorsatus* waren auf allen bzw. nahezu allen Flächen vorzufinden (Tab. 1). Weitere häufige Arten waren *C. brunneus*, *S. lineatus*, *Roeseliana roeselii* und *Gomphocerippus rufus*, die jeweils auf ca. 80% der Flächen vorkamen. *Nemobius sylvestris* hielt sich auf den Nachweisflächen vorwiegend im Waldsaum auf. Im durch Forstwirtschaft geprägten Untersuchungsgebiet wurde die Art auf 63% der Probeflächen nachgewiesen. *Stethophyma grossum, O. caerulescens* und *Chrysochraon dispar* besiedelten jeweils etwa 40% der untersuchten Flächen. Die in der Häufigkeit der Nachweise darauffolgenden Arten *Conocephalus fuscus, Pholidoptera griseoaptera* und *Tettigonia viridissima* besiedelten jeweils 20–30% der Flächen. Die übrigen 13 Arten konnten auf weniger als 20% der Probeflächen nachgewiesen werden (Tab. 1).

Präferenzen der einzelnen Arten bezüglich der Vegetationshöhe

Die ermittelte Vegetationshöhe an den Fundorten unterschied sich zwischen den Arten signifikant ($F = 17.01$, $P < 0.001$; Abb. 2). Dabei lagen die Vegetationsmittelwerte der Arten zwischen 3.8 cm (*A. thalassinus*) und 73.0 cm (*M. thalassinum*).

Tabelle 1**:** Nachgewiesene Arten und ihr Schutzstatus. 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste, * ungefährdet, - nicht bewertet; § besonders geschützt, §§ streng geschützt

Table 1: Detected Orthoptera species and their status of endangerment. 2 = endangered, 3 = vulnerable, V = near threatened, * least concern, - not evaluated; § specially protected, strictly protected.

Art	Anzahl Probeflächen	% besiedelte Probeflächen	RL RLP 2017	BNatSchG
Caelifera				
Pseudochorthippus parallelus	52	100	*	
Chorthippus biguttulus	51	98	*	
Chorthippus dorsatus	50	96	*	
Chorthippus brunneus	44	85	*	
Stenobothrus lineatus	40	77	V	
Gomphocerippus rufus	38	73	*	
Stethophyma grossum	23	44	*	
Oedipoda caerulescens	21	40	*	§
Chrysochraon dispar	18	35	*	
Omocestus viridulus	10	19	*	
Aiolopus thalassinus	4	8	*	§,§§
Tetrix undulata	4	8	*	
Tetrix spec.	3	6		
Pseudochorthippus montanus	2	4	2	
Ensifera				
Roeseliana roeselii	39	75	*	
Nemobius sylvestris	33	63	*	
Conocephalus fuscus	14	27	*	
Pholidoptera griseoaptera	12	23	*	
Tettigonia viridissima	12	23	*	
Phaneroptera falcata	8	15	*	
Leptophyes punctatissima	7	13	*	
Meconema thalassinum	5	10	*	
Decticus verrucivorus	4	8	3	
Platycleis albopunctata	2	4	*	
Tettigonia cantans	2	4	V	
Meconema meridionale	1	2	-	
Mantodea				
Mantis religiosa	9	17	*	§

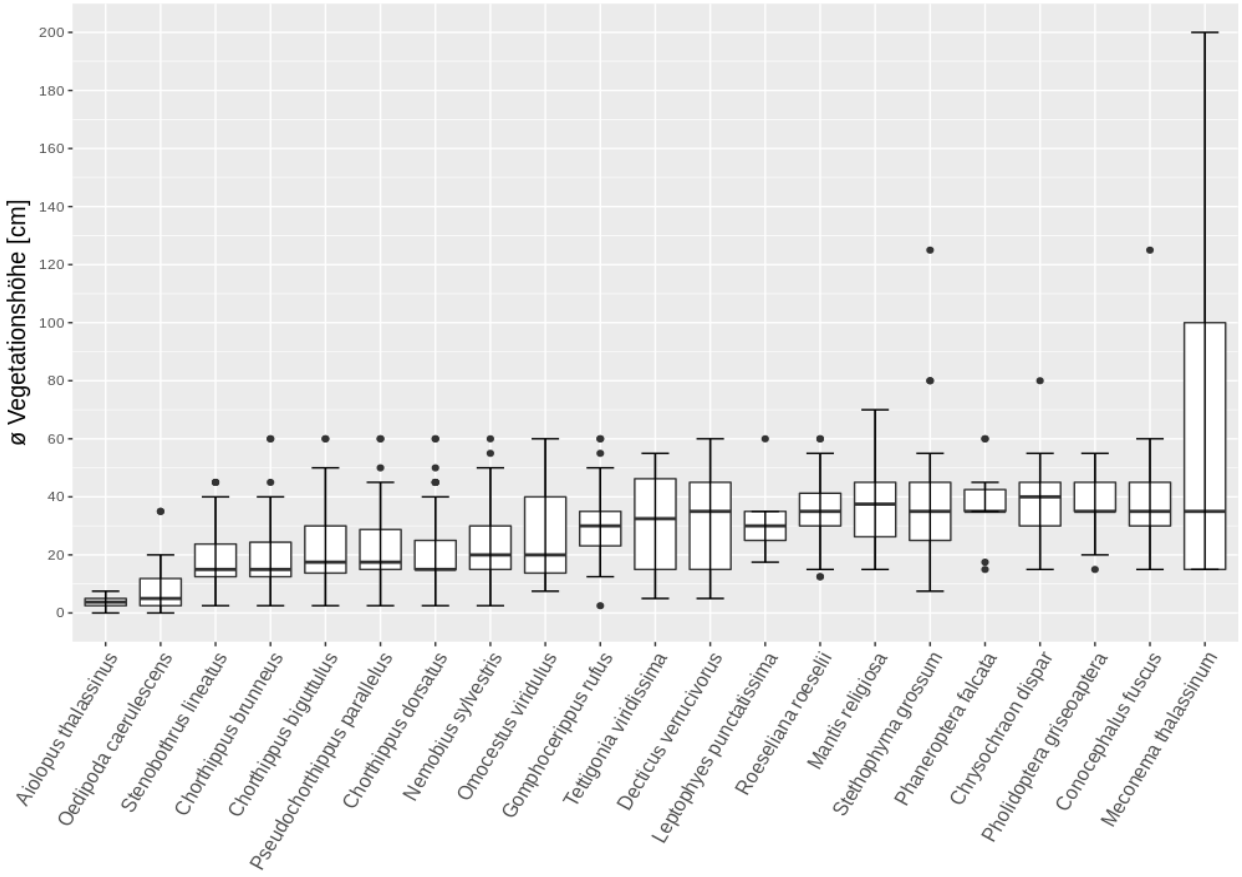

Abb. 2: Vegetationshöhe an den Fundorten der am häufigsten nachgewiesenen Heuschreckenarten.

Fig. 2: Vegetation height at the sampling locations of the most frequently found Orthoptera species.

Einfluss von Vegetationshöhe, Nutzung und Bodenfeuchte auf die Artenzahl

Auf der artenreichsten Fläche wurden 14 verschiedene Arten gefunden. Der kleinste ermittelte Wert einer Fläche lag bei drei Arten. Das lineare Regressionsmodell ergab, dass für die Parameter Nutzung ($t = 0.77$, $df = 48$, $p = 0.448$) und Vegetationshöhe ($t = 0.92$, $df = 48$, $p = 0.360$) kein signifikanter Einfluss auf die Artenzahl bestand. Die Bodenfeuchtigkeit hatte hingegen einen signifikanten Einfluss ($t = 2.35$, $df = 48$, $p = 0.023$) und die Anzahl Heuschreckenarten stieg mit steigender Bodenfeuchtigkeit (Abb. 3).

Artenzusammensetzung

Die Artenzusammensetzung der Heuschrecken wurde signifikant von der Vegetationshöhe ($F = 3.37$, $p = 0.002$), Nutzung ($F = 1.90$, $p = 0.031$) und Bodenfeuchte ($F = 5.65$, $p = 0.001$) beeinflusst. In Abbildung 4 ist deutlich zu erkennen, dass sich Wiesen (blaue Punkte) und Weiden (rote Dreiecke) in ihrer Artenzusammensetzung unterschieden. Typische Arten der Wiesen waren *G. rufus*, *Stenobothrus lineatus* und *Phaneroptera falcata* (Abb. 4). Im Untersuchungsgebiet wiesen die meisten Flächen eine direkte Nähe zu Waldgebieten auf, die in der Betrachtung der

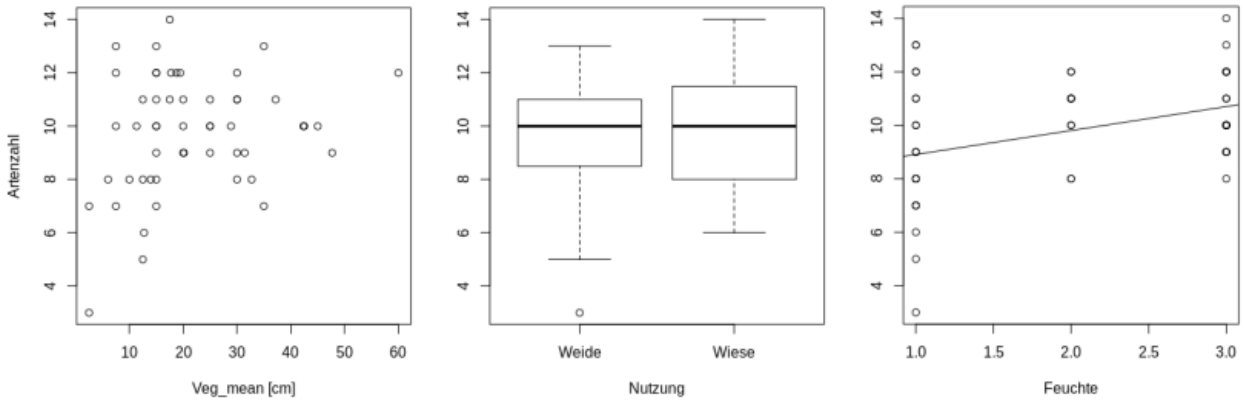

Abb. 3: Artenzahl von Heuschrecken in Abhängigkeit von Vegetationshöhe („Veg_mean“; links), Nutzung (Wiesen oder Weide; Mitte) und Bodenfeuchte („Feuchte“; rechts).

Fig. 3: Orthoptera species richness in relation to vegetation height („Veg_mean“, left), management (pasture = Weide, meadow = Wiese; middle) and soil moisture („Feuchte“; right).

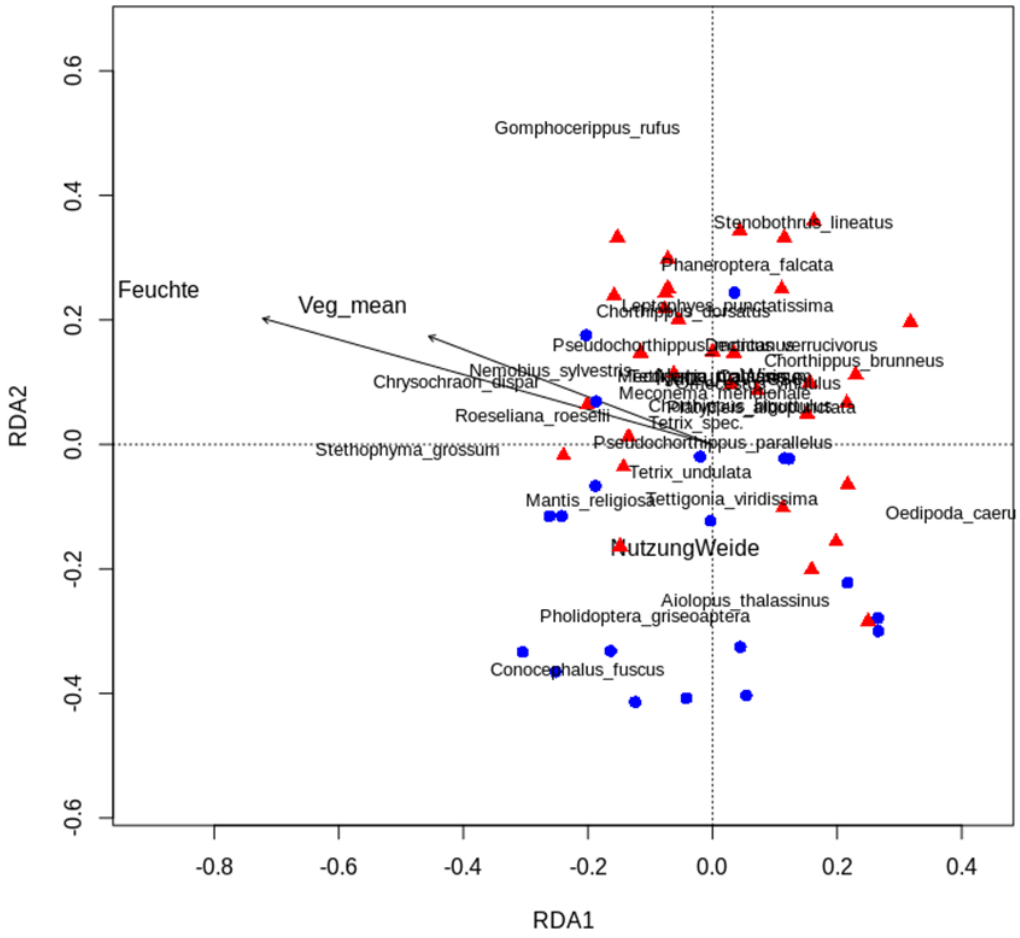

Abb. 4: Einfluss von Vegetationshöhe (Veg_mean), Nutzung (Weide bzw. Wiese) und Bodenfeuchte (Feuchte) auf die Artenzusammensetzung von Heuschrecken im Pfälzerwald. Blaue Kreise = Weiden, rote Dreiecke = Wiesen.

Fig. 4: Effects of vegetation height (Veg_mean), management (Weide bzw. Wiese), and soil moisture (Feuchte) on the species composition of Orthoptera in the Palatinate forest. Blue circles show pastures (Weide) and red triangles meadows (Wiese).

Flächeneigenschaften berücksichtigt werden müssen. Wiesen mit Vorkommen von *G. rufus* befanden sich oft in direkter Waldrandlage, innerhalb derer die Art bevorzugt Saumbereiche besiedelte. Den genannten Arten gegenüber korrelierte das Vorkommen von *Conocephalus fuscus*, *Pholidoptera griseoaptera* und *Aiolopus thalassinus* mit den Weiden. *Stethophyma grossum*, *Chrysochraon dispar*, *Nemobius sylvestris* und *Roeseliana roeselii* bevorzugten höhere Bodenfeuchtigkeit und Vegetation. Auf insgesamt 14 von 18 Nachweisflächen der Art *C. dispar* konnte auch die Art *S. grossum* gefunden werden. Demgegenüber besiedelte *O*. *caerulescens* deutlich die trockensten und niedrigsten Flächen (Abb. 4). Alle vier Flächen, auf denen Vorkommen von *A. thalassinus* nachgewiesen wurden, wiesen auch die Art *O. caerulescens* auf. Die beiden Arten unterscheiden sich durch die Anforderung einer sehr niedrigwüchsigen Vegetation von anderen Heuschreckenarten.

Diskussion

Im Rahmen der Untersuchung gelang eine umfassende Heuschreckenkartierung, bei der insgesamt 26 Heuschreckenarten und *M. religiosa* nachgewiesen wurden. Aus der Erhebung der drei Habitatparameter Bodenfeuchte, Nutzung und Vegetationshöhe ließen sich durch statistische Auswertung Rückschlüsse auf die ökologischen Nischen der nachgewiesenen Arten im Lebensraum Pfälzerwald ziehen.

Die auf Wiesen und Weiden im Pfälzerwald nachgewiesenen Arten unterschieden sich erwartungsgemäß in ihren Präferenzen bezüglich der Vegetationshöhe. Typische geophile Arten wie *O*. *caerulescens* und *Aiolopus thalassinus* bevorzugten demnach niedrige und lückige Vegetation, während phytohile Arten wie *Meconema thalassinum* und *Conocephalus fuscus* höherwüchsige Vegetation bevorzugten (Roesti & Rutschmann, 2019). Aus den in dieser Arbeit abgeleiteten Vegetationspräferenzen der einzelnen Arten sowie den analysierten Einflüssen von Vegetationshöhe, Nutzung und Bodenfeuchte auf die Artenzahl und Artenzusammensetzung lassen sich folglich konkrete Empfehlungen für den Schutz von Heuschrecken im Pfälzerwald formulieren.

Interessanterweise zeigte sich, dass weder die Nutzung noch die Vegetationshöhe einen signifikanten Einfluss auf die Artenzahl von Heuschrecken hatte. Demnach wurden unabhängig von der Vegetationshöhe (zwischen 10-60 cm) und sowohl auf Wiesen als auch auf Weiden im Mittel zehn Heuschreckenarten nachgewiesen. Bezüglich der Artenzahl von Heuschrecken, scheinen demnach Wiesen und Weiden unterschiedlicher Vegetationshöhen gleichermaßen geeignete Habitate für die Heuschrecken im Pfälzerwald darzustellen. Im Gegensatz dazu beeinflusste die Bodenfeuchte die Artenzahl positiv. Demnach scheinen insbesondere Grünlandstandorte mit höherer Feuchtigkeit, hier vor allem in Bachtälern, besonders wertvolle Heuschreckenlebensräume zu sein.

Im Gegensatz zur Artenzahl, wurde die Artenzusammensetzung der Heuschrecken neben der Bodenfeuchte auch von der Nutzung und der Vegetationshöhe

beeinflusst. Demnach sind Wiesen und Weiden jeweils durch eine typische Artenzusammensetzung gekennzeichnet, die sich jeweils wiederum in Abhängigkeit der Vegetationshöhe und Bodenfeuchte unterscheiden. Für eine möglichst hohe beta-Diversität und somit umfassenden Schutz der Heuschrecken sind demnach der Erhalt bzw. die Wiederherstellung sowohl von Wiesen als auch von Weiden auf Standorten unterschiedlicher Bodenfeuchte erforderlich.

Im Biosphärenreservat Pfälzerwald könnte dies durch die gezielte Förderung verschiedener Managementsysteme erreicht werde. In einem Verbund unterschiedlich (extensiv) genutzter Grünlandflächen könnten durch gezieltes Eingreifen die Habitatansprüche vieler verschiedener Arten erfüllt werden. Eine Handlungsoption dabei wäre die Implementierung verschiedener Mahdregime, die unterschiedliche Vegetationsstrukturen an den Standorten hervorbringen. Eine parallellaufende, extensive Nutzung von Weiden mit unterschiedlichen Weidetieren auf benachbarten Flächen könnte zusätzlichen Strukturreichtum schaffen. Eine hohe Strukturvielfalt wirkt sich generell positiv auf die Heuschreckendiversität aus (Schulz, 2003). Hier könnte der Einsatz von Mischweidesystemen (z.B. Rinder und Ziegen) das Auftreten unterschiedlicher Vegetationsstrukturen fördern und darüber hinaus der Sukzession entgegenwirken (Koch et al., 2013). Um der Austrocknung von Feuchtstandorten entgegenzuwirken, sollten Renaturierungsmaßnahmen an den Bächen in Betracht gezogen werden. Zudem ließen sich an der einen oder anderen Stelle die Be- und Entwässerungssysteme von traditionellen Schemelwiesen (historische Bewässerungssysteme, bei denen Teilbereiche der Nutzflächen überflutet werden) wieder reaktivieren und damit dort Brachflächen zurück in wechselfeuchte, feuchte und nasse Wiesen überführen.

Für den besonderen Schutz und die Ansiedlung naturschutzrelevanter Arten im Pfälzerwald lassen sich aus den vorliegenden Erkenntnissen folgende konkrete Anforderungen ableiten. *Oedipoda caerulescens* (besonders geschützt nach §44 BNatSchG) benötigt trockene Grünlandstandorte mit niedriger Vegetation (0-10 cm), die viele offene Bodenstellen aufweisen. Die Art besiedelte dabei Wiesen und Weiden gleichermaßen. In der Untersuchung hielten sich die Individuen oft auf Wirtschaftswegen am Rand der Flächen auf, so dass unbedingt auf eine Versiegelung (z.B. durch Asphalt) der Wege verzichtet werden sollte. *Mantis religiosa* (besonders geschützt nach §44 BNatSchG) besiedelte überwiegend Weiden mittlerer Feuchte. Besonders wichtig für das Vorkommen im Untersuchungsgebiet scheint ein großer Strukturreichtum zu sein. Die durchschnittliche Vegetationshöhe an den Fundorten schwankte zwischen 17.5 und 70 cm. *Aiolopus thalassinus,* die im Vorjahr der Untersuchung erstmalig im südlichen Pfälzerwald gefunden wurde (Faul et al., 2019), konnte auf fünf Probeflächen nachgewiesen werden. Der streng geschützten Art (§44 BNatSchG), wie auch *O. caerluscens* und *M. religiosa*, wird in den letzten Jahren eine Ausbreitungstendenz an ihrer nördlichen Verbreitungsgrenze bescheinigt (Bellmann et al., 2019). Ähnlich wie bei *O. caerulescens* hielten sich die Individuen von *A. thalassinus* bevorzugt auf Flächen mit niedriger Vegetation und offenen Bodenstellen auf. Aus den erhobenen Fundorten ließ sich im neuen Habitat eine Präferenz zu Weideflächen ableiten (Stapf et al., 2021).

Pseudochorthippus montanus ist in Rheinland-Pfalz selten und stark gefährdet (Pfeifer et al. 2019). Für den Schutz der Art im Pfälzerwald ist zwingend der Erhalt bodenfeuchter Grünlandstandorte notwendig. Die vier Fundorte von *Decticus verrucivorus* sind räumlich in der Umgebung der Ortschaften Busenberg und Schindhard verortet und wiesen ebenfalls Vegetationsstrukturen von ca. 50 cm Höhe auf. Um der in RLP gefährdeten Art einen stabilen Lebensraum zu bieten, gilt es, strukturreiche Flächen an mageren, sonnenexponierten Standorten zu schaffen (Roesti & Rutschmann, 2019). *Stenobothrus lineatus* wurde im Rahmen der Untersuchung zwar auf 77% der Flächen gefunden, wird in der RL RLP von Pfeifer et al. (2019) jedoch als Art der Vorwarnliste aufgeführt. Der Art konnte eine starke Präferenz zu Wiesen nachgewiesen werden. Die Vegetation auf den Nachweisflächen war dabei vergleichsweise niedrig und die meisten Individuen wurden bei einer Vegetationshöhe von 10-25 cm gefunden.

Literatur

Bellmann H, Rutschmann F, Roesti C, Hochkirch A (2019) Der Kosmos Heuschreckenführer. Die Heuschrecken Mitteleuropas und die wichtigsten Arten Südosteuropas. Franckh-Kosmos Verlag, Stuttgart, 330 S.

Biotoptypen (Flächen) von Rheinland-Pfalz (2008) Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord. Geodatensatz. Abgerufen 18.07.2020 unter https://geodaten.naturschutz.rlp.de/kartendienste_naturschutz/mod_metadata/ajax/gethtml.php?id=4823

Buse J, Griebeler EM (2011) Incorporating classified dispersal assumptions in predictive distribution models – A case study with grasshoppers and bush-crickets. Ecological Modelling 222: 2130-2141.

Cigliano MM, Braun H, Eades DC, Otte D (2021) Orthoptera Species File, Version 5.0/5.0. Abgerufen 09.01.2020 unter http://orthoptera.speciesfile.org/HomePage/Orthoptera/HomePage.aspx

Detzel P (1992) Heuschrecken als Hilfsmittel in der Landschaftsökologie. In: Trautner J (Hrsg) Arten- und Biotopschutz in der Planung: Methodische Standards zur Erfassung von Tierartengruppen: BVDL-Tagung Bad Wurznach, 9.-10. November 1991. Margraf Verlag, 189-194.

Detzel P (1998) Die Heuschrecken Baden-Württembergs. Eugen Ulmer, Stuttgart, 580 S.

Hansen M, Faul C, Konrath A (2020) Neue Nachweise von Heuschrecken im Pfälzerwald. Pollichia Kurier 36: 10-11.

Kiebel A, Bauer B (2017) Historische Landnutzung Landkreis Südliche Weinstraße. Landesamt für Umwelt, Rheinland-Pfalz, Mainz. 45f.

Koch B, Hofer G, Blanckenhorn WU (2013) Artenvielfalt auf verbuschten Alpweiden. ART-Bericht 769.

Leyer I, Wesche K (2008) Multivariate Statistik in der Ökologie: Eine Einführung (Korrigierter Nachdruck). Springer, Berlin, Heidelberg, 221 S.

Otte D, Spearman L, Stiewe MBD, Eades DC (2020) Mantodea Species File. Abgerufen 09.01.2020 unter http://mantodea.speciesfile.org/HomePage/Mantodea/HomePage.aspx

Pfeifer MA (2012) Heuschrecken und Klimawandel. Naturschutz und Landschaftsplanung 44: 205-212.

Pfeifer MA, Niehuis M, Renker C (2011) Die Fang- und Heuschrecken in Rheinland-Pfalz. Gesellschaft für Naturschutz und Ornithologie Rheinland-Pfalz, 677 S.

Pfeifer MA, Renker C, Hochkirch A, Braun U, Braun M, Schlotmann F, Weitzel M, Simon L (2019) Rote Liste Geradflügler 2019 (Rote Liste RLP). Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten Rheinland-Pfalz, 54 S.

R Core Team (2021) R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL https://www.R-project.org/.

Roesti C, Rutschmann F (2019) Orthoptera.ch Abgerufen 05.08–01.09.2020 unter https://www.orthoptera.ch/.

Schulz B (2003) Zur Bedeutung von Beweidung und Störstellen für Tierarten am Beispiel der Verteilung von Feldheuschreckengelegen im Grünland - About the importance of grazing and disturbances for animal species using the example of the distribution of acridoid egg pods in grassland. Articulata 18: 151-178.

Stapf J, Röller O, Schirmel J (2021) Neue Nachweise der Grünen Strandschrecke (*Aiolopus thalassinus*) im Pfälzerwald. Pollichia Kurier 37: 33–34.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Articulata - Zeitschrift der Deutschen Gesellschaft für Orthopterologie e.V. DGfO

Jahr/Year: 2021

Band/Volume: 36_2021

Autor(en)/Author(s): Stapf Jakob, Röller Oliver, Schirmel Jens

Artikel/Article: Heuschreckengemeinschaften auf Wiesen und Weiden im Pfälzerwald 91-104