

# Altgrasstreifen in Naturschutzgebieten – eine Analyse der Heuschreckenfauna im Großraum Karlsruhe

ALINA SCHULZ

## Kurzfassung

Altgrasstreifen zeigen in bisherigen Studien eine größere Vielfalt der Heuschreckenfauna als gemähte Vergleichsflächen. Dieser Effekt soll in Naturschutzgebieten im Landkreis Karlsruhe und im Enzkreis überprüft werden. Mittels der semi-quantitativen Erfassung mit dem Insektenstreifnetz wurde die Heuschreckenfauna in fünf Untersuchungsgebieten mit zwölf Altgrasstreifen (AGS) und zwölf Vergleichsflächen (0-Flächen) erfasst. Insgesamt sind im Sommer 2019 hierdurch 29 Arten und die Fangschreckenart *Mantis religiosa* in 1.444 Individuen erfasst worden. Jeweils einmal vor und zwei- bzw. dreimal nach dem Pflegeeingriff wurden die Probeflächen begangen. Durch die Berechnung von Arten- und Individuendichten konnte aufgezeigt werden: Altgrasstreifen sind tendenziell arten- und individuenreicher als die 0-Flächen. Auffällig ist das vermehrte Vorkommen von Langfühlerschrecken in den AGS im Vergleich zu den 0-Flächen. Mit einer Dominanz-Analyse wurde herausgearbeitet, ob einzelne Arten eher im AGS oder auf den Vergleichsflächen erfasst wurden. So konnte gezeigt werden, dass Altgrasstreifen einen positiven Beitrag zum Heuschreckenschutz leisten. Auf der Basis einer Literaturlauswertung zur Mähtechnik sollten Altgrasstreifen zusätzlich mit einer faunaschonenden Mähweise kombiniert werden. Sind beide Aspekte in der Grünlandpflege integriert, beeinflusst dies die Landschaft positiv – vor allem in Hinblick auf Strukturereichtum und Biodiversität.

## Abstract

### Old grass stripes in nature reserves – a study of the Orthoptera fauna of the Karlsruhe region

This study aims to establish the effect of one-year-uncut grass stripes on Orthoptera species in nature reserves in and around Karlsruhe, as well as the Enzkreis area. Employing a semi-quantitative survey, a sweep net was used to sample orthopterans in five areas, in total 12 uncut stripes and 12 mown control areas. This yielded 1.444 individuals belonging to 28 species of Orthoptera as well as to the mantid *Mantis religiosa*. The areas were sampled once before the intervention and two or three times afterwards. Calculating densities for species and individuals allowed for a comparison between uncut stripes and control areas. The uncut stripes were richer in species as well as an individuals and often contained significant numbers of Ensifera species. The calculation and analysis of species dominance showed preferences for either uncut stripes or

control areas. This undoubtedly shows the importance of uncut stripes or similar methods for rotating fallows in ecologically motivated grassland management. Uncut stripes are a userfriendly method for increased biodiversity as well as an easy way to increase structural diversity in nature reserves.

## Autorin

ALINA SCHULZ, c/o Regierungspräsidium Karlsruhe, Referat 56 „Naturschutz und Landschaftspflege“, Karl-Friedrich-Straße 17, D-76247 Karlsruhe; E-Mail: alina.schulz@posteo.de

## 1 Einleitung

Altgrasstreifen (AGS, Abb.1) bezeichnen über ein Jahr stehen gelassene Wiesen- oder Weidenabschnitte, die entweder bei der Pflege oder der Nutzung ausgespart wurden. So fungieren AGS während und nach dem Eingriff als Refugien für wiesenbewohnende Arten (BONESS 1953 IN FARTMANN & MATTES 1997) und bieten ganzjährig einen ungestörten Lebensraum. Es liegen verschiedene Arbeiten über Altgrasstreifen mit Bezug zu Heuschrecken vor.

Hieraus wird deutlich:

- AGS sind individuenreicher als gemähte Vergleichsflächen (INGRISCH & KÖHLER 1997, HUMBERT et al. 2010, BURI 2015)
- AGS sind artenreicher als gemähte Vergleichsflächen (HANDKE et al. 2011, BURI 2015)
- Langfühlerschrecken (Ensifera) sind häufiger in AGS zu finden (BURI 2015)

Ziel der vorliegenden Arbeit ist die Überprüfung des AGS-Effekts in Naturschutzgebieten im Großraum Karlsruhe. Da es sich bei den Untersuchungsgebieten um Schutzgebiete handelt, ist es ebenfalls wichtig zu wissen, welche Arten von AGS profitieren oder auf AGS angewiesen sind: Profitieren Rote-Liste-Arten von AGS? Welche Handlungsempfehlungen erfolgen aus den Erkenntnissen dieser Untersuchung? Zur Beantwortung dieser Fragen wurden in Karlsruhe das Naturschutzgebiet (NSG) Burgau und ein Gebiet am Heidesee in der Nordstadt sowie drei Natur-



Abbildung 1. Altgrasstreifen im NSG Ersinger Springenhalde. – Foto: ALINA SCHULZ.

schutzgebiete im Enzkreis untersucht (NSG Enztal zwischen Niefern und Mühlacker, NSG Beim Steiner Mittelberg, NSG Ersinger Springenhalde).

## 2 Aktuelle Herausforderungen in der Grünlandpflege

Das Dilemma der Mahd ist bekannt: Zwar können durch die Mahd nachweislich mehr Pflanzengesellschaften gefördert werden als durch Beweidung (ELLENBERG 1982 in OPPERMANN & GUJER 2003), jedoch kann der Eingriff für große Teile der Wiesenfauna tödlich enden (HUMBERT et al. 2010, MÜLLER & BOSSHARD 2010, VAN DE POEL & ZEHEM 2014). Andererseits ist Mahd grundsätzlich auch zum Erhalt der Habitats der Fauna notwendig. VAN DE POEL & ZEHEM (2014) fassen die Ergebnisse vieler Untersuchungen von verschiedenen Artengruppen zusammen und zeigen auf, dass vor allem rotierende Mähwerke eine höhere Schädigungsrate haben, wobei insbesondere

Trommelmähwerke mit Aufbereitern am schädlichsten zu bewerten sind. Durch die Rotation entsteht ein Sog, wodurch mehr Insekten und Kleintiere ins Mähwerk geraten können. WILKE (1992 in SCHIESS-BÜHLER et al. 2003) wies nach, dass an Heuschrecken fünfmal mehr Schädigungen durch Trommelmähgeräte (Schädigungsrate 26-30 %) als durch Balkenmähwerke (Schädigungsrate 6 %) erfolgen. Balkenmähwerke gelten allerdings als wartungsintensiver, wohingegen rotierende Mähwerke das Futter mehr verschmutzen und zu einer langsameren Regeneration der Vegetation führen können (VAN DE POEL & ZEHEM 2014). Daher müssen die Vor- und Nachteile verschiedener Mähwerke mit dem Zweck der Mahd in Einklang gebracht werden. Weitere Faktoren bei der Mahd wie bspw. Schnelligkeit, Schnitthöhe und Befahrmuster können die Wiesenfauna je nach Art und Weise negativ oder positiv beeinflussen (VAN DE POEL & ZEHEM 2014). Nach der Mahd erfolgt der Ern-

teprozess, der die Heuschreckenpopulation um weitere 70-90 % reduziert (HUMBERT et al. 2010). Ähnlich wie eine Mahd kann eine hohe Besatzdichte von Weidetieren (10-50 Großvieh/ ha) auf die Heuschreckenfauna wirken (RADLMAIR & DOLEK 2002). Extensive Beweidung schafft hingegen Strukturvielfalt, die sich durch ein Weidemozaik aus hochwüchsigen Strukturen neben kurz abgefressenen Bereichen sowie offenen Bodenstellen auszeichnet. Dies kann vielen Heuschrecken- und anderen Tierarten zusätzliche Habitate bieten (FARTMANN & MATTES 1997, KASTNER et al. 2014). Die Verbreitung von Heuschreckenarten durch das Weidetier mittels Anhaftung (Epizoochorie) konnten FISCHER et al. (1996) beobachten, was für wenig mobile Arten von Bedeutung sein kann. Bei der Beweidung sind Faktoren wie Trittbelastung, Wahl des Weidetieres, Intensität und Dauer Einflussfaktoren für das Artvorkommen und die Individuendichte. Basierend auf den Kenntnisse über die Auswirkungen verschiedener Mahd- und Beweidungsarten auf die Heuschreckenfauna stellt die vorliegende Studie dar, welche Rolle AGS bei einer faunaschonenden Pflege spielen können.

### 3 Methode

Mittels eines Insektenstreifnetzes (Bioform Klappnetz Automatik V2A, 40 cm Ø) wurden entlang von 24 Transekten die Heuschreckenindividuen in den AGS und in den Vergleichsflächen je Untersuchungsgebiet gesichtet und protokolliert (Abb. 2). Die Untersuchungen fanden vormittags bis nachmittags bei warmer, trockener und windstiller Witterung statt. Um den Effekt der AGS zu erfassen, wurde einmal vor und zwei- oder dreimal nach der Mahd bzw. Beweidung kartiert. Da-

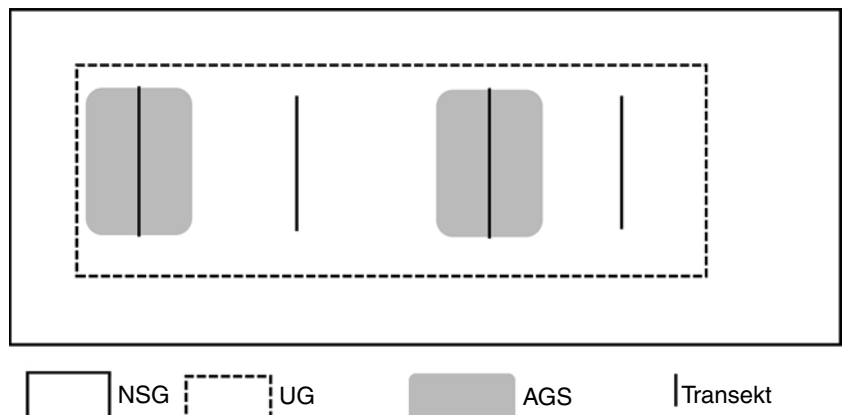
bei galt: pro Kescherschlag ein Schritt. Die zu vergleichenden Transekte waren jeweils gleichlang, jedoch wurde keine standardisierte Transektlänge in den Untersuchungsgebieten genutzt. Um dieser Herausforderung zu begegnen, wurden Art- und Individuendichten pro Fläche berechnet und grafisch (über Excel) dargestellt. Dabei wurden die Daten der AGS und der 0-Flächen je Untersuchungsgebiet zusammengefasst (Abb. 3, 4). Um Präferenzen bezüglich der AGS oder Vergleichsstreifen herauszuarbeiten, kam zusätzlich die Dominanzanalyse nach MÜHLENBERG (1993) zum Einsatz. Dabei wird bei jeder Art der Anteil errechnet, den eine Art in einer Artgemeinschaft einnimmt. Hierbei wurde jeweils das Vorkommen einer Art zwischen AGS und Vergleichsflächen unterschieden. In dieser Veröffentlichung werden aufgrund des Umfangs der fünf Dominanz-Diagramme nur die Tendenzen (Tab. 1) aufgeführt.

### 4 Ergebnisse und Diskussion

Vom 10. Juli bis zum 28. August 2019 fanden 16 Untersuchungstermine auf 12 AGS und 12 Vergleichsflächen statt. Unter den festgestellten Heuschrecken befanden sich 15 Arten, die auf der deutschen Roten Liste (HAUPT et al. 2011) stehen, und acht Arten, die auf der baden-württembergischen Roten Liste (DETZEL & WANCURA 1998) verzeichnet sind (Tab. 2). Teilweise sind Flächen schon vor der Kartierung gemäht worden, was die Erfassung des AGS-Effekts (Vergleich vor und nach dem Pflegeeingriff) erschwerte.

Vor Kartierbeginn waren im NSG Burgau AGS auf 12 % der Fläche angelegt worden. Im NSG Beim Steiner Mittelberg wurden etwa 60 %, im NSG Ersinger Springenhalde etwa 30 % der Flächen vor dem ersten Untersuchungstag ge-

Abbildung 2. Schema einer Untersuchungsfläche. AGS und die zu vergleichenden Flächen sollen mindestens 10 m auseinander liegen, dabei soll der Gehölzbestand so gering wie möglich sein. Eigene Darstellung.



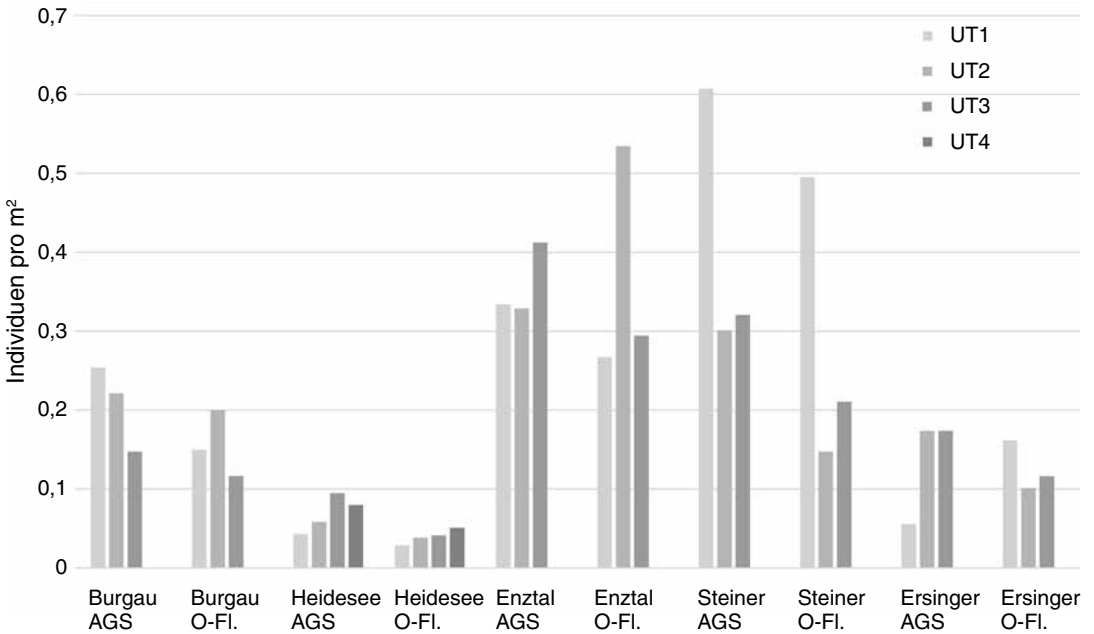


Abbildung 3. Individuen pro m<sup>2</sup> je Untersuchungsgebiet und Untersuchungstag. AGS = Altgrasstreifen, 0-Fläche = Vergleichsfläche, UT = Untersuchungstag. Mahd oder Beweidung meist zwischen UT1 und UT2. Ausnahme: NSG Burgau (AGS im Juni vorhanden, zweite Mahd zwischen UT 1 und UT2, zu wenig gemäht), NSG Beim Steiner Mittelberg (60 % vor UT 1 gemäht), NSG Ersinger Springenhalde (30 % vor UT1 gemäht).

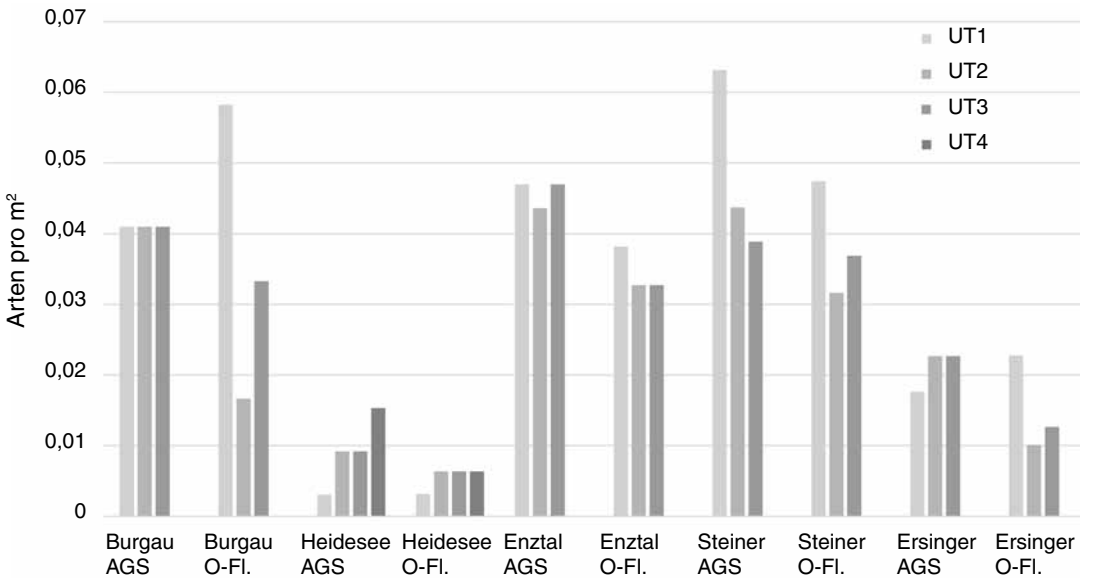


Abbildung 4. Arten pro m<sup>2</sup> je Untersuchungsgebiet und Untersuchungstag. AGS = Altgrasstreifen, 0-Fläche = Vergleichsfläche, UT = Untersuchungstag. Mahd oder Beweidung meist zwischen UT1 und UT2. Ausnahme: NSG Burgau (AGS im Juni vorhanden, zweite Mahd zwischen UT 1 und UT2, zu wenig gemäht), NSG Beim Steiner Mittelberg (60 % vor UT 1 gemäht), NSG Ersinger Springenhalde (30 % vor UT1 gemäht).

Tabelle 1. Auf AGS angewiesene oder von AGS profitierende Arten. Datengrundlage: Dominanzanalyse je Gebiet. Angewiesen: (Fast) ausschließlich auf AGS gefunden, Profitierend: Sowohl auf den AGS als auch auf den 0-Flächen dominant. Quelle: Baden-Württembergische Rote Liste (DETZEL & WANCURA 1998).

Gebiet	Altgrasstreifen	
	Angewiesen	Profitierend
NSG Burgau	<i>Chorthippus dorsatus</i> (V)	<i>Pseudoch. parallelus</i> , <i>Stethophyma grossum</i> (2), <i>Aiolopus thalassinus</i> (2, juvenil)
Heidesee	<i>Chorthippus biguttulus</i> , <i>Chorthippus mollis</i> (3)	<i>Oedipoda caerulescens</i> (3), <i>Myrmeleotettix maculatus</i> (3)
NSG Enztal zw. Niefern & Mühlacker	<i>Bicolorana bicolor</i> (V), <i>Phaneroptera falcata</i> , <i>Gomphocerippus rufus</i>	<i>Oecanthus pellucens</i> (V), <i>Chorthippus biguttulus</i> , <i>Stenobothrus lineatus</i> (3), <i>Platycleis albopunctata</i> (3)
NSG Beim Steiner Mittelberg	<i>Gomphocerippus rufus</i> , <i>Bicolorana bicolor</i> (V)	<i>Chorthippus biguttulus</i> , <i>Pseudoch. parallelus</i> , <i>Platycleis albopunctata</i> (3), <i>Stenobothrus lineatus</i> (3), <i>Phaneroptera falcata</i>
NSG Ersinger Springenhalde	<i>Phaneroptera falcata</i> , <i>Ruspolia nitidula</i> (0), <i>Mantis religiosa</i> , <i>Conocephalus fuscus</i>	<i>Pseudochorthippus parallelus</i> , <i>Chorthippus biguttulus</i>

mäht (hauptsächlich im nicht untersuchten Teil des NSG). Zur Frage, ob AGS individuenreicher sind und somit ein Refugium für Heuschrecken nach dem Pflegeeingriff darstellen, kann die Individuendichte der untersuchten Gebiete herangezogen werden (Abb. 3). Die Individuendichten der AGS in den Gebieten Heidesee, NSG Beim Steiner Mittelberg und im NSG Ersinger Springenhalde waren nach der Mahd höher als in den Vergleichsflächen. Trotz vorzeitiger Mahd konnte ein AGS-Effekt in diesen Gebieten dokumentiert werden.

Im NSG Enztal zwischen Niefern und Mühlacker profitierten vor allem *Pseudochorthippus parallelus* und *Chorthippus biguttulus* von der Beweidung, weswegen die Individuenzahlen nach der Beweidung deutlich höher waren als im AGS (Abb. 3). Dies gibt einen Hinweis darauf, dass durch eine extensive Beweidung die Individuendichte kurzzeitig gefördert werden kann.

Im NSG Burgau wurde auf Teilflächen zu wenig gemäht. Dabei konnte sich eine hohe Krautvegetation entwickeln. Die Zielart *Aiolopus thalassinus* trat daher erst wieder nach der Mahd auf. Die Lebensraumansprüche von Larve und Imago bei *A. thalassinus* unterscheiden sich (Habitatkomplexbewohner), sodass Flächen mit schütterem Bewuchs von den Imagines aufgesucht werden, wohingegen Larven üppigen Bewuchs mit höherer Feuchtigkeit brauchen (DETZEL 1998). Dies

konnte im NSG Burgau dokumentiert werden. *Aiolopus thalassinus* benötigt frische bis feuchte, sandig-kiesige Böden mit rund 40 % Deckungsgrad niedrigwüchsiger Seggen, Binsen und Kräuter.

AGS können daher förderlich für Arten mit komplexen Ansprüchen an ihre Lebensräume sein. Gebietsübergreifende Tendenzen sind ebenfalls bezüglich Artendichte zu finden (Abb. 4). Betrachtet man nur den Untersuchungstag 2, so wird deutlich, dass vor allem in den AGS mehr Arten vorhanden waren. Im NSG Enztal zwischen Niefern und Mühlacker, im NSG Beim Steiner Mittelberg und im NSG Ersinger Springenhalde kamen mehr Ensifera-Arten in den AGS als auf den Vergleichsflächen vor (Tab. 3).

Bei der Dominanzanalyse wurde jedes Gebiet für sich betrachtet, sodass hier dargestellt wird, welche Arten je Gebiet auf AGS angewiesen sind oder von AGS profitieren (Tab. 1). Hierbei wird deutlich, dass die Langfühlerschrecken *Bicolorana bicolor*, *Phaneroptera falcata*, *Ruspolia nitidula* (Abb. 5) und *Conocephalus fuscus* im Rahmen der Untersuchung hauptsächlich auf AGS vorkamen und somit auf AGS angewiesen sind. *Oecanthus pellucens* kam im NSG Enztal zwischen Niefern und Mühlacker sowohl dominant (über 10 % Anteil an der Artgemeinschaft) im AGS als auch auf den 0-Flächen vor und profitiert folglich von hochwüchsigen Strukturen. *Mantis religiosa*

Tabelle 2. Gesamtbilanz der gefundenen Arten mit dem jeweiligen Status der RL BaWü und DE sortiert nach relativer Häufigkeit im AGS. Die Gebietsnummern: 04 = NSG Sandgrube im Dreispitz in Mörsch (einmal untersucht), 07 = NSG Wilhelmsäcker (einmal untersucht), 08 = NSG Burgau, 09 = Heidesee, 11 = NSG Enzthal zwischen Niefern und Mühlacker, 12 = NSG Beim Steiner Mittelberg, 13 = NSG Ersinger Springenhalde. Quelle: Rote Liste Deutschlands, HAUPT et al. 2011. Baden-Württembergische Rote Liste (DETZEL & WANCURA 1998).

Artnamen	AGS	0-Fläche	Gesamt	RL BaWü	RL DE	Gebietsnummer
<i>Chorthippus biguttulus</i>	147	175	322	*	*	07,08,09, 11,12,13
<i>Pseudochorthippus parallelus</i>	111	147	258	*	*	07,08,11, 12, 13
<i>Oecanthus pellucens</i>	84	39	123	V	*	07,11
<i>Phaneroptera falcata</i>	72	15	87	*	*	11, 12, 13
<i>Gomphocerippus rufus</i>	64	10	74	*	*	11, 12, 13
<i>Oedipoda caerulescens</i>	61	39	100	3	3	04, 07, 09, 12
<i>Platycleis albopunctata</i>	47	16	63	3	3	04, 11, 12
<i>Stenobothrus lineatus</i>	45	88	133	3	*	11, 12, 13
<i>Aiolopus thalassinus</i>	39	4	43	2	1	08
<i>Bicolorana bicolor</i>	33	30	63	V	*	11, 12, 13
<i>Ruspolia nitidula</i>	14	0	14	0	2	04, 13
<i>Myrmeleotettix maculatus</i>	13	11	24	3	*	09
<i>Chorthippus dorsatus</i>	13	8	21	V	*	08,11, 12,13
<i>Chorthippus mollis</i>	13	0	13	3	*	07,09
<i>Omocestus haemorrhoidalis</i>	13	0	13	2	G	04, 07
<i>Mantis religiosa</i>	12	0	12	3	k.A.	14
<i>Conocephalus fuscus</i>	11	5	16	*	*	08, 13
<i>Roeseliana roeselii</i>	8	0	8	*	*	08, 12, 13
<i>Tettigonia viridissima</i>	7	3	10	*	*	04, 12, 13
<i>Chorthippus albomarginatus</i>	3	2	5	*	*	09, 12
<i>Mecostethus parapleurus</i>	2	10	12	V	2	08
<i>Chorthippus brunneus</i>	2	4	6	*	*	11, 13
<i>Chrysochraon dispar</i>	2	2	4	*	3	12, 13
<i>Metrioptera brachyptera</i>	2	0	2	V	*	12
<i>Stethophyma grossum</i>	1	12	13	2	2	08
<i>Barbitistes serricauda</i>	1	0	1			13
<i>Leptophyes punctatissima</i>	1	0	1	*	*	11
<i>Pholidoptera griseoaptera</i>	1	0	1	*	*	12
<i>Tetrix subulata</i>	1	0	1	*	*	08
<i>Tettigonia cantans</i>	1	0	1	*	*	12
<i>Tetrix undulata</i>	0	1	1	*	*	11

kam in einem der Gebiete und *Gomphocerippus rufus* in zwei Gebieten ausschließlich auf AGS vor. Bemerkenswert war, dass *Oedipoda caerulescens*, die eher schütterten Bewuchs bevorzugt, sehr häufig in AGS im Gebiet vom Heide-

see nachgewiesen wurde, wo die AGS eher karg bewachsen waren.

Nicht nur seltenere Arten profitieren von der Struktur eines Altgrasstreifen (Tab. 1), auch häufige Arten, die zu einem stabilen Ökosystem ge-

Tabelle 3. Arten (Caelifera und Ensifera) je Untersuchungsgebiet (UG), aufgeteilt in AGS und O-Fläche.

UG	AGS		O-Fläche	
	Caelifera	Ensifera	Caelifera	Ensifera
NSG Burgau	6	1	7	1
Heideseen	5	0	3	0
NSG Enztal zwischen Niefern & Mühlacker	7	5	6	3
NSG beim Steiner Mittelberg	7	6	8	4
NSG Ersinger Springenhalde	5	7	7	4

hören, suchen AGS auf. Nach VAN DE POEL & ZEHEM (2014) ist eine faunaschonende Grünlandpflege gegeben, wenn mehrere Aspekte beachtet werden. Wie oben beschrieben, sind bevorzugt schneidende Werkzeuge einzusetzen, da sie die Wiesenfauna weniger schädigen (VAN DE POEL & ZEHEM 2014). Durch eine Schnitthöhe von 8-12 cm kann die Sterblichkeit von Insekten einerseits verringert werden (VAN DE POEL & ZEHEM 2014), andererseits steigert dies auch nachhaltig den Ertrag (SAMURE ET AL. 2007 IN VAN DE POEL & ZEHEM 2014). Ob eine einheitliche Schnitthöhe in einem Naturschutzgebiet umgesetzt wird, sollte von den Lebensraumsansprüchen vorkommender Arten abhängig gemacht werden. Da mobile Tiere vor den Mähwerken flüchten können, sind die streifenförmige Mahd und die Kreis-Mahd zu empfehlen, die die notwendigen Fluchtmöglichkeiten zulassen. Damit AGS für die Wiesenfauna erreichbar sind, sollen etwa 12 % der Offenlandfläche von der Mahd oder Beweidung ausgespart und ein Jahr nicht genutzt werden. Um eine Floraverschiebung zu verhindern, sollte ein AGS nicht häufiger als alle 4-5 Jahre an derselben Stelle von der Nutzung ausgespart werden (VAN DE POEL & ZEHEM 2014). Brachen und von der Nutzung ausgelassene Bereiche sind für Heuschrecken ebenfalls notwendig, wenn beweidet wird (FARTMANN & MATTES 1997, ZAHN 2014). Um die Strukturvielfalt und somit die Biodiversität in einer Landschaft zu fördern und zu erhalten, ist eine zeitliche und räumliche Heterogenität in der Nutzung generell anzustreben.

Abbildung 5. *Ruspolia nitidula* – Große Schiefkopfschrecke wurde im Enzkreis (NSG Ersinger Springenhalde) erstmals gefunden. – Foto: ALINA SCHULZ.

## 5 Fazit und Ausblick

Diese Studie konnte einen positiven Effekt von AGS auf die Heuschreckenfauna der untersuchten Gebiete dokumentieren: So deutet die Zunahme der Individuenzahl nach dem Pflegeeingriff im AGS auf ihre Funktion als Refugialzone hin. Auch zeigt die höhere Artendichte der AGS, dass diese die Artenvielfalt fördern. Dabei sind Ensifera-Arten z. T. ausschlaggebend für den Unterschied der höheren Artendichten von AGS zu den Vergleichsflächen. Die AGS bereichern somit nachweislich die Landschaft bezüglich Struktur- und (Heuschrecken-)Artenvielfalt und sollten daher in Offenlandpflegekonzepten integriert werden.

Eine faunaschonende Pflege ist möglich und kann durch ein AGS-Konzept unterstützt werden: Ein über ein Jahr von der Nutzung ausgenommener Lebensraum bietet diverse Angebote für Winterquartiere (MÜHLENBERG 1993) sowie die un-

gestörte Ei- und Larvenentwicklung. Die Studie beinhaltet erstmals die Untersuchung von AGS auf Weideflächen und bedarf somit ergänzender Forschungsergebnisse. Ebenso sollte die Auswirkung des Ernteprozesses ausreichender untersucht werden, um die faunaschonende Mahd zu optimieren.

#### Dank

Bei PETER ZIMMERMANN bedanke ich mich für die Betreuung dieser Arbeit und für den regen Austausch über Heuschrecken, bei KARSTEN GRABOW vom Institut für Biologie und Schulgartenentwicklung der Pädagogischen Hochschule Karlsruhe bedanke ich mich für die Begleitung meiner Masterarbeit. Beiden Herren danke ich für die Bereitstellung von Materialien (Landkarten, Kesch, Literatur). Den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Höheren Naturschutzbehörde im Regierungspräsidium (RP) Karlsruhe gilt gleichermaßen für Hilfestellung zu danken, ebenso den Menschen, die die Pflege der Untersuchungsgebiete durchgeführt haben und dabei die AGS nicht vergaßen. Diese Studie wurde als Masterarbeit der Pädagogischen Hochschule Karlsruhe für das RP Karlsruhe verfasst. Der Deutschen Orthopteren-Gesellschaft (DOG) danke ich für die Würdigung meiner Arbeit.

#### Literatur

- BURI, P. (2015): Die Landwirtschaft von morgen gestalten: Alternatives Management von Magerwiesen zur Förderung der Biodiversität. – fauna vs **28**: 2-5.
- DETZEL, P. (1998): Die Heuschrecken Baden-Württembergs. – 1. Aufl., 580 S.; Stuttgart (Eugen Ulmer).
- DETZEL, P. & WANCURA, R. (1998): Rote Liste Baden-Württemberg. In: DETZEL, P. (Hrsg.): Die Heuschrecken Baden-Württembergs 1: 161-177 Stuttgart (Eugen Ulmer)
- FARTMANN, T. & MATTES, H. (1997): Heuschreckenfauna und Grünland – Bewirtschaftungsmaßnahmen und Biotopmanagement. – In: MATTES, H. (Hrsg.): Ökologische Untersuchungen zur Heuschreckenfauna in Brandenburg und Westfalen – Arbeiten aus dem Institut für Landschaftsökologie der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster **3**: 179-188; Münster.
- FISCHER, S. F., POSCHLOD, P., & BEINLICH, B. (1996): Experimental studies on the dispersal of plants and animals on sheep in calcareous grasslands. – Journal of Applied Ecology **33**: 1206-1222.
- HANDKE, K., OTTE, A. & DONATH, T. (2011): Alternierend spät gemähte Altgrasstreifen fördern die Wirbellosenfauna in Auenwiesen – Ergebnisse aus dem NSG „Kühkopf-Knoblochsaue“. – Naturschutz und Landschaftsplanung **9**: 280-288.
- HAUPT, H., LUDWIG, G., GRUTTKE, H., BINOT-HAFKE, M., OTTO, C. & PAULY, A. (Hrsg.) (2011): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 1: Wirbeltiere. Naturschutz und Biologische Vielfalt **70**(1): 1-386; Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg.
- HUMBERT, J.-Y., RICHTER, N. & WALTER, T. (2010): Wiesen-Ernteprozesse und ihre Wirkung auf die Fauna. – ART-Bericht **724**: 1-12.
- INGRISCH, S. & KÖHLER, G. (1997): Die Heuschrecken Mitteleuropas. – 1. Aufl., 460 S.; Magdeburg (Westarp Wissenschaften).
- KASTNER, F., BIEDERMANN, R. & VENNE, C. (2014): Extensive Beweidung mit Pferden im Vergleich zur Hütenschafthaltung – Auswirkungen auf Heuschrecken und Tagfalter der Sandmagerrasen im Naturschutzgebiet Moosheide (NRW). – Naturschutz und Landschaftsplanung **3**: 86-92.
- MÜHLENBERG, M., unter Mitarbeit von BOGENRIEDER, A., BEHRE, G. F., BUTTERWECK, M., HOVESTADT, T., KÜHN, I., RÖSER, J., ROTHHAUPT, G., SCHMUCK, R. & STEINHÄUER-BURKART, B. (1993): Freilandökologie. – 3. Aufl., 214 S.; Wiesbaden (Quelle & Meyer).
- MÜLLER, M. & BOSSHARD, A. (2010): Altgrasstreifen fördern Heuschrecken in Ökowieden – Eine Möglichkeit zur Strukturverbesserung im Mähgrünland. – Naturschutz und Landschaftsplanung **7**: 212-217.
- OPPERMANN, R. & GUJER, H., (Hrsg. 2003): Artenreiches Grünland – Bewerten und fördern – MEKA und ÖQV in der Praxis. – 1. Aufl., 199 S.; Stuttgart (Eugen Ulmer).
- RADLMAIR, S. & DOLEK, M. (2002): Auswirkung der Beweidung auf die Insektenfauna von Feuchtgrünland unter besonderer Berücksichtigung von Tagfaltern und Heuschrecken – Laufener Seminarbeiträge **1/02**: 23-34.
- SCHIESS-BÜHLER, C., FRICK, R. & FLURI, P. (2003): Mähetechnik und Artenvielfalt (Merkblatt). – Landwirtschaftliche Forschung und Beratung (Landwirtschaftliche Beratungsstelle, Hrsg.): 1-6.
- VAN DE POEL, D. & ZEHM, A. (2014): Die Wirkung des Mähens auf die Fauna der Wiesen – Eine Literaturlauswertung für den Naturschutz. – ANLiegen Natur **36** (2): 36-51.
- ZAHN, A. (2014): Auswirkung der Beweidung auf die Fauna. – In: BURKART-AICHER, B. E., Hrsg., Online Handbuch „Beweidung im Naturschutz“, Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL) Laufen; [www.anl.bayern.de/fachinformationen/beweidung/handbuchinhalt.htm](http://www.anl.bayern.de/fachinformationen/beweidung/handbuchinhalt.htm)