



**Der Einfluss der Nutzungsintensität von Feuchtgrünland auf
Heuschreckenfauna und Opportunitätskosten
anhand von zwei Fallbeispielen aus der Ryckniederung bei Greifswald**

Philipp Morten Bodien und Gerit Neuenschwander



GREIFSWALDER STUDIEN ZUR
LANDSCHAFTS- UND
NATURSCHUTZÖKONOMIE

GREIFSWALD STUDIES ON THE
ECONOMICS OF LANDSCAPE AND
NATURE CONSERVATION

Nr. | No. 4 – 04/2023

Zitiervorschlag | Suggested citation:

Bodien, P. M. & Neuenschwander, G. (2023). Der Einfluss der Nutzungsintensität von Feuchtgrünland auf Heuschreckenfauna und Opportunitätskosten anhand von zwei Fallbeispielen aus der Ryckniederung bei Greifswald. Greifswalder Studien zur Landschafts- und Naturschutzökonomie, Nr. 4, 17 S., DOI: 10.13140/RG.2.2.34500.50568

Der Einfluss der Nutzungsintensität von Feuchtgrünland auf Heuschreckenfauna und Opportunitätskosten

anhand von zwei Fallbeispielen aus der Ryckniederung bei Greifswald

Philipp Morten Bodien¹ und Gerit Neuenschwander²

¹: Studiengang BSc Landschaftsökologie und Naturschutz, Universität Greifswald,
philipp.bodien@stud.uni-greifswald.de

²: Studiengang BSc Landschaftsökologie und Naturschutz, Universität Greifswald,
gerit.neuenschwander@stud.uni-greifswald.de

Danksagung: Die Studie wurde als Seminararbeit im Rahmen des Seminars „Nachhaltige Landnutzung“ des Bachelorstudiengangs Landschaftsökologie und Naturschutz der Universität Greifswald erstellt. Wir danken den landwirtschaftlichen Betrieben für die Zusammenarbeit.

Zusammenfassung

Blütenreiches Feuchtgrünland ist ein Bestandteil der Kulturlandschaft, der durch Entwässerung und Nutzungsintensivierung großflächig verloren gegangen ist. Zum Erhalt artenreicher Feuchtgrünländer ist eine extensive Nutzung entscheidend.

In der vorliegenden Untersuchung werden ökonomische und ökologische Aspekte herangezogen, um den Einfluss der Nutzungsintensität auf Mähgrünlandflächen in der Ryckniederung bei Greifswald zu untersuchen. Auf zwei Probeflächen wurden Heuschreckenarten erfasst und der Deckungsbeitrag errechnet.

Auf der extensiv bewirtschafteten Probefläche wurden zehn Heuschreckenarten, auf der intensiv bewirtschafteten Probefläche fünf Heuschreckenarten nachgewiesen. Die Unterschiede in der Heuschreckenfauna lassen sich auf Auswirkungen der Bewirtschaftung zurückführen. Mit einer intensiven Bewirtschaftung konnte ein höherer Deckungsbeitrag erwirtschaftet werden als mit einer extensiven Bewirtschaftung. Die Opportunitätskosten einer extensiven, "heuschreckenfreundlichen" Bewirtschaftung, werden durch die maßnahmengebundene "Extensivierungsprämie" des Landes gedeckt.

Unterschiede zwischen einer maßnahmengebundenen und einer zielorientierten Honorierung ökologischer Leistungen der Landwirtschaft werden aufgezeigt. Ein Ausblick auf die potenzielle Eignung von Heuschrecken für Zielsetzungen ergebnisorientierter Honorierungen wird gegeben.

Inhalt

1	Einleitung	1
2	Untersuchungsgebiet	2
2.1	Auswahl der Probeflächen	2
2.1.1	Probefläche 1	3
2.1.2	Probefläche 2	4
3	Daten und Methoden	4
3.1	Erfassungsmethode für die Heuschreckenfauna	4
3.2	Deckungsbeitragsrechnung	5
3.2.1	Begriffsdefinitionen	5
3.2.2	Vorgehensweise	5
4	Ergebnisse	6
4.1	Erfassung der Heuschreckenfauna	6
4.2	Einfluss der Bewirtschaftungsintensität auf die Heuschreckenfauna	8
4.3	Opportunitätskosten einer „heuschreckenfreundlichen“ Bewirtschaftung	9
5	Diskussion	12
5.1	Auswahl der Probefläche	12
5.2	Erfassung der Heuschreckenfauna	12
5.3	Berechnung der Opportunitätskosten	12
5.4	Förderkonzepte für extensive Bewirtschaftungspraktiken	13
5.4.1	Maßnahmenorientierte Honorierung ökologischer Leistungen der Landwirtschaft	13
5.4.2	Ergebnisorientierte Honorierung ökologischer Leistungen der Landwirtschaft	14
5.4.3	Potential der Heuschreckenfauna als Indikator für die ergebnisorientierte Honorierung	14
6	Literaturverzeichnis	15
	Anhang	18

1 Einleitung

Laut Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) sind Vielfalt von Natur und Landschaft schützenswert (§1 Absatz 1 Satz 1 BNatSchG). Insbesondere artenreiche Kulturlandschaften sind von der Fortführung traditioneller, und somit zumeist extensiver Bewirtschaftungspraktiken abhängig. Seit den 1960er Jahren wurde die Landschaft in Deutschland in großem Ausmaß umstrukturiert. Der technologische Fortschritt hat eine vorher nie dagewesene Steigerung der Produktivität geschaffen. Die synthetische Herstellung von Düngemitteln hat die jahrhundertlange Nährstoffknappheit überwunden und mit leistungsstarken Landmaschinen können sehr große Schläge in kurzer Zeit bewirtschaftet werden. Im Rahmen der Flurbereinigung wurden kleine Schläge zusammengelegt, und in diesem Zusammenhang auch viele Strukturelemente wie Rain- oder Heckenstrukturen beseitigt, um die Landschaft effizienter nutzbar zu machen. Da der optimale landwirtschaftliche Standort mittelfeucht (frisch) ist, wurde eine flächendeckende Entwässerung angestrebt. Durch hohe Düngergaben konnten auch Grenzertragsstandorte landwirtschaftlich nutzbar gemacht werden. Daraus folgte eine flächendeckende Intensivierung der Landnutzung (Hampicke, 2018).

Diese Umstrukturierung zeigt sich auch im Grünland: Extensive Nutzungen wie Hutungen und Streuwiesen nahmen ab, während Mähweiden, vielschürige Wiesen und Saatgrasland in der zweiten Hälfte des 20. Jh. zugenommen haben. Feuchtwiesen als Grenzertragsstandorte sind von dieser Entwicklung besonders betroffen (Fartmann, 2006). In einigen Landesteilen stehen Feuchtgrünländer inzwischen unter Schutz, beispielsweise in Mecklenburg-Vorpommern durch das 2012 verabschiedete Dauergrünlanderhaltungsgesetz. Außerhalb von Förderkulissen ist jedoch eine Nutzung feuchten Grünlands kaum wirtschaftlich, weshalb zunehmend eine Entwässerung bis zu einer frischen Wasserstufe erfolgt, oder die Nutzung aufgegeben wird (Poschlod, 2014).

Dabei gehören extensiv genutzte Feuchtwiesen zu den artenreichsten Lebensräumen innerhalb unserer Kulturlandschaft (Zimmermann, 2016). Eine verallgemeinernde Erklärung hierfür liefert die Hypothese der mittleren Störungsintensität (*intermediate disturbance hypothesis*): Diese besagt, dass bei geringen oder fehlenden Störungen die Artenvielfalt vergleichsweise niedrig ist, weil sich wenige konkurrenzfähige Arten durchsetzen. Bei sehr intensiven oder häufigen Störungen ist die Diversität ebenfalls gering, da nur wenige Arten in der Lage sind, zu überdauern bzw. die Flächen neu zu kolonisieren. Bei einer mittleren Störungsintensität wird ein Nebeneinander konkurrenzkräftiger und störungstoleranter Arten begünstigt. Entsprechend sind die Artenzahlen bei diesem Störungsregime am höchsten (Grime, 1973, Connell, 1978, vgl. auch Fartmann, 2006).

Uchida und Ushimaru (2014) konnten nachweisen, dass sich die Hypothese der mittleren Störungsintensität auch auf Feuchtwiesen, wo die Mahd wichtigster Störfaktor ist, anwenden lässt.

Eine mittlere Störungsintensität und die damit verbundene Artenvielfalt wird im Grünland durch traditionelle, extensive Bewirtschaftungspraktiken erreicht (Sturm et al., 2018). Ein Schlüsselfaktor zum Erhalt dieser extensiven Bewirtschaftungspraktiken ist deren Profitabilität. Durch Industrialisierung und Globalisierung steigt der Preisdruck in der Landwirtschaft. Soweit keine Förderprogramme bestehen, ist für viele Betriebe eine intensive Nutzung die einzige Möglichkeit profitabel zu wirtschaften (Hampicke, 2018).

Die vorliegende Untersuchung soll einen Einblick in die Unterschiede zwischen einer intensiven und einer extensiven Nutzung von Feuchtwiesen geben und darauf aufbauend unterschiedliche Fördermöglichkeiten für eine extensive Bewirtschaftung diskutieren.

Es wurde dabei ein interdisziplinärer Ansatz gewählt. Sowohl ökologische als auch ökonomische Aspekte werden exemplarisch für zwei Probeflächen betrachtet. Eine ökonomische Betrachtung erfolgt anhand eines Vergleichs der Deckungsbeiträge. Eine ökologische Betrachtung erfolgt durch eine Erfassung der Heuschreckenarten (Orthoptera) auf den Probeflächen.

Heuschrecken sind eine geeignete Tiergruppe zur Untersuchung landschaftsökologischer Fragestellungen, da sie ein breites Spektrum von (Offenland-) Habitaten, oft in hoher Individuendichte besiedeln (Trautner, 1992). Viele Arten zeigen eine klare Habitatbindung, die auch kleinräumig nachgewiesen werden kann. Heuschrecken charakterisieren den ökologischen Zustand eines Ökosystems recht gut und können daher auch als Indikatorgruppe herangezogen werden (Szijj, 1985).

Folgende Fragestellungen werden untersucht:

- (1) Wie unterscheidet sich die Heuschreckenfauna einer intensiv bewirtschafteten von einer extensiv bewirtschafteten Feuchtgrünlandfläche in der Ryckniederung bei Greifswald?
- (2) Wie hoch sind die Opportunitätskosten einer „heuschreckenfreundlichen“ Bewirtschaftung?

2 Untersuchungsgebiet

Die Ryckniederung ist ein Flusstal im küstennahen Grundmoränengebiet. Im Pleistozän wurden Geschiebemergel und Sand sedimentiert. Bedingt durch die Littorina-Transgression setzte im älteren Atlantikum eine zunehmende Vermoorung und Torfbildung in der Talsenke ein. Ein Einfluss des Menschen durch Torfgewinnung und Hydromelioration ist seit dem Mittelalter nachgewiesen. Eine tiefgreifende Moorentwässerung besteht seit der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts (Billwitz, 2001). Die Probeflächen sind somit als Niedermoorstandorte mit degradierenden Torfsubstraten zu kennzeichnen.

Die untersuchten Grünlandflächen sind durch Deiche beidseits des Rycks vom Vorfluter getrennt. Eine Entwässerung erfolgt über Gräben und ein Pumpenhaus in den Ryck (WBV Ryck-Ziese, 2020).

2.1 Auswahl der Probeflächen

Bei der Auswahl der Probeflächen wurde beachtet, dass die Flächen eine vergleichbare Wasserstufe, Bodentyp und Topografie aufweisen. Durch die geographische Nähe der Flächen ist von ähnlichen Standortbedingungen auszugehen.



Abbildung 1: Untersuchungsgebiet mit zwei Probeflächen in der Ryckniederung bei Greifswald. In orange: Transekte zur Erfassung von Heuschrecken. Kartengrundlage: Google Earth (2021)

2.1.1 Probefläche 1

Der Grünlandschlag ist 12,996 ha groß und, abgesehen von der Grenze zum Ryckdeich im Osten, komplett von Wald umgeben. Die Bewirtschaftung erfolgt durch einen ökologisch wirtschaftenden Betrieb (Anbauverband Biopark), im Folgenden „Betrieb 1“ genannt. Es erfolgt eine einschürige Mahd im Juni. Das Mähgut wird zweimal gewendet, geschwadert und zu Rundballen gepresst. Durch das einschürige Mahdregime sowie den Verzicht auf Düngung liegt eine extensive Bewirtschaftung vor.

Durch den anliegenden Wald kommt es auf der Fläche stellenweise zu Wildschäden durch Schwarzwild. Um die Schäden auszubessern, wird die Fläche bei Bedarf geschleppt. Aufgrund hoher Wasserstände im Frühjahr konnte die Fläche im Jahr 2021 nicht geschleppt werden. Das Schleppen zu einem späteren Termin war aufgrund von Vorgaben des angrenzenden Natura 2000 FFH-Gebiet „Wälder um Greifswald“ nicht möglich.

Folglich sind auf der Fläche durch Wildschäden und Maulwurfshügel ein differenziertes Mikrorelief sowie lokal vegetationsfreie Stellen entstanden. Ein Teilbereich des Schlages wurde aufgrund der starken Unebenheiten im Boden nicht gemäht.

Eine ökologische und extensive Nutzung der Fläche durch den Betrieb 1 erfolgt seit 2005. Durch die langjährige extensive Bewirtschaftung konnte sich eine Nasswiese eutropher Moor- und Sumpfstandorte (Biotoptyp-Code: GFR) etablieren (LUNG, 2013).

2.1.2 Probefläche 2

Der 15,2 ha große Grünlandschlag wird durch einen konventionellen Landwirtschaftsbetrieb (im Folgenden „Betrieb 2“) bewirtschaftet. Die Fläche grenzt im Norden an eine spätgenutzte Extensivwiese, im Osten an eine Bundesstraße, im Süden an eine Baumreihe und im Westen an den Ryckdeich (siehe Abb. 1.)

Nach Angaben der Betriebsleitung richtet sich das Mahdregime nach der Witterung sowie dem betriebsinternen Bedarf an Futtermitteln. Es erfolgen 2-3 Schnitte. Auf der Fläche wird NPK-Mineraldünger ausgetragen. Je nach Bedarf wird die Fläche im Frühjahr geschleppt. Im Jahr 2021 erfolgte das Abschleppen am 13. April. Der erste Schnitt wird gehäckselt und das Schnittgut für Silage genutzt. Weitere Schnitte erfolgen für die Nutzung als Bodenheu. Voraussichtlich wird die Fläche im Jahr 2021 zweischürig genutzt. Durch das mehrschürige Mahdregime sowie die Düngung liegt eine intensive Bewirtschaftung vor. Der Verzicht auf regelmäßige Nachsaat sowie die vergleichbar geringe Anzahl von Schnitten weist die Bewirtschaftung als eher gemäßigt intensiv aus.

Diese Bewirtschaftungsform wird seit über zehn Jahren auf der Fläche ausgeführt. Die Fläche ist dem Biotoptyp Intensivgrünland auf Moorstandorten (GIO) zuzuordnen (LUNG, 2013).

3 Daten und Methoden

3.1 Erfassungsmethode für die Heuschreckenfauna

Die Erfassung der Heuschreckenfauna erfolgte nach einer semi-quantitativen Transekt-Methode. Ziel der semi-quantitativen Erfassungsmethode ist die Feststellung des Arteninventars einer Fläche sowie eine grobe Dichteabschätzung (Trautner, 1992).

Auf beiden Probeflächen wurde ein 200 m langer Transekt festgelegt. Die Transekte laufen jeweils vom topografisch niedriger gelegenen Bereich am Ryck zum höher gelegenen Bereich der jeweiligen Probefläche. Beide Transekte wurden dreimal begangen. Die Begehungen fanden im Juni (09.06.2021), Juli (13.-15.07.2021) und August (08.-09.08.2021) bei heuschreckenfreundlichem Wetter statt. Zur Orientierung im Gelände wurde ein Smartphone mit der App *GPS-Status* verwendet.

Entlang der Transekte wurden alle 20 Meter die registrierten Heuschrecken notiert. Dazu wurden zehn standardisierte Kescherschläge über dem Boden mit einem Insektenkescher mit einer Öffnungsweite von 30 cm durchgeführt. Zusätzlich wurden Sichtbeobachtungen, gezielt mit der Hand oder dem Kescher gefangene Tiere, sowie singende Männchen notiert.

Zur Bestimmung anhand morphologischer Merkmale wurde die Bestimmungsliteratur von Bellmann (1985) und Fischer et al. (2019) verwendet. Die Bestimmung anhand der Heuschreckengesänge erfolgte mit der App *Orthoptera*. So konnten die Gesänge direkt im Feld verglichen und sicher bestimmt werden.

3.2 Deckungsbeitragsrechnung

3.2.1 Begriffsdefinitionen

Deckungsbeitrag

Die Deckungsbeitragsrechnung ist Teil der Kosten- und Leistungsrechnung. Sie basiert auf dem Teilkostenansatz. Der Deckungsbeitrag stellt den Anteil dar, den eine Produktart zur Deckung der bestehenden Fixkosten leisten kann. Daher werden nur die variablen Kosten als „entscheidungsrelevant“ angesehen, und direkt mit dem Erlös verrechnet (Schultz, 2008). Es gilt:

$$\text{Deckungsbeitrag} = \text{Erlös} - \text{variable Kosten}$$

Opportunitätskosten

„Das Konzept der Opportunitätskosten basiert auf der Vorstellung, dass die Kosten einer bestimmten Entscheidung immer durch die entgangenen Erträge der nächstbesten Alternative bestimmt werden“ (Bofinger, 2011, S. 36). Folglich entsprechen sie dem entgangenen Erlös, welcher sich aus der nicht realisierten bestmöglichen Alternativverwendung knapper Güter ergibt (Wöhe et al., 2020).

Leitfadeninterview

Es handelt sich um eine Form des Interviews, bei dem ein Leitfaden eine zentrale Rolle spielt. Die Kommunikation wird durch den Interviewleitfaden strukturiert, der Leitfaden umfasst die Themenbereiche des Interviews und die dazugehörigen Fragen. Dadurch ergibt sich ein hoher Grad an Vergleichbarkeit verschiedener Interviews (Averbeck-Lietz & Meyen, 2016).

3.2.2 Vorgehensweise

Es wurden Leitfadeninterviews mit den Bewirtschaftern geführt, um die notwendigen ökonomischen Kenngrößen zu ermitteln (s. Anhang 1). Die vorliegenden ökonomischen Kennzahlen beziehen sich auf das Wirtschaftsjahr 2021. Für Probefläche 2 konnten keine ökonomischen Kennzahlen zu den Arbeiterledigungskosten ermittelt werden. Stattdessen wurden Werte aus dem Online-Tool Verfahrensrechner Pflanze des KTBL verwendet (KTBL, 2021). Die Preise der Düngemittel wurden der Preisermittlung der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein entnommen (LKSH, 2021).

Die Deckungsbeitragsrechnung baut hier auf der vom Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL) vorgeschlagenen Vorgehensweise für eine Leistungs-Kostenrechnung im Bereich der Landwirtschaft auf. Die Parameter entsprechen in vereinfachter Form den dort genannten Parameterdefinitionen (KTBL, 2017).

Beide Betriebe nutzen die jeweiligen Flächen, um Futter für Rindvieh zu produzieren. Da eine innerbetriebliche Weiterverwertung des geernteten Heues bzw. Silage besteht, wurde ein hypothetischer Erlös aus dem Ertrag und Literaturwerten über den durchschnittlichen Erlös des Produkts errechnet (KTBL, 2014).

4 Ergebnisse

4.1 Erfassung der Heuschreckenfauna

Im Untersuchungsgebiet konnten insgesamt zehn Heuschreckenarten nachgewiesen werden. Alle zehn Arten wurden auf Probefläche 1 gefunden, fünf Arten auf Probefläche 2. Alle nachgewiesenen Arten gelten in Deutschland aktuell als nicht gefährdet (Maas et al., 2011). Die vollständigen Erfassungsbögen mit semi-quantitativ erhobenen Individuenzahlen befinden sich im Anhang 2.

Im Folgenden wird die Verbreitung der nachgewiesenen Arten vorgestellt und ihr Vorkommen auf den jeweiligen Probeflächen diskutiert. Die Reihenfolge entspricht der Häufigkeit im Untersuchungsgebiet, abfallend sortiert.

Tabelle 1: Nachgewiesene Heuschreckenarten auf zwei Probeflächen in der Ryckniederung bei Greifswald.

Erfassung erfolgte entlang eines 200m langen Transekts in 3 Begehungen im Zeitraum 09.06-09.08.2021

Probefläche	Probefläche 1	Probefläche 2
	<i>extensive Bewirtschaftung</i>	<i>intensive Bewirtschaftung</i>
Tettigoniidae - Laubheuschrecken		
Tettigonia cantans (Füssli, 1775)	X	
Roeseliana roeselii (Hagenbach, 1882)	X	
Gryllidae – Grillen		
Gryllus campestris (Linnaeus, 1758)	X	
Tetrigidae - Dornschröken		
Tetrix subulata (Linnaeus, 1761)	X	
Tetrix undulata (Sowerby, 1806)	X	X
Acrididae - Feldheuschrecken		
Stethophyma grossum (Linnaeus, 1758)	X	
Chorthippus biguttulus (Linnaeus, 1758)	X	X
Chorthippus albomarginatus (De Geer, 1773)	X	X
Chorthippus dorsatus (Zetterstedt, 1821)	X	X
Pseudochorthippus parallelus (Zetterstedt, 1821)	X	X
Summe	10	5

Chorthippus albomarginatus – Weißbrandiger Grashüpfer

Chorthippus albomarginatus ist eine ubiquitäre Heuschreckenart frischer und feuchter Wiesen. Ihr Verbreitungsschwerpunkt liegt in gedüngten und mehrschürigen Wiesen (Fischer et al., 2019). Es gab hohe Nachweiszahlen auf beiden Flächen.

Chorthippus biguttulus – Nachtigall-Grashüpfer

Chorthippus biguttulus besiedelt ein breites Spektrum unterschiedlicher Lebensräume und ist eine der häufigsten Heuschreckenarten Deutschlands. Es werden Lebensräume präferiert, die durch erhöhte Wärme und Trockenheit charakterisiert sind (Fischer et al., 2019). Im Untersuchungsgebiet konnte die Art auf beiden Flächen, vor allem in den topografisch höher gelegenen Bereichen der Transekten, nachgewiesen werden.

Pseudochorthippus parallelus – Gemeiner Grashüpfer

Pseudochorthippus parallelus zählt zu den häufigsten Heuschreckenarten Deutschlands und ist auf einer weiten Bandbreite von Grünlandhabitaten zu finden (Fischer et al., 2019). Sie gilt als robust gegenüber intensiver Bewirtschaftung und ist eine der letzten Arten, welche von intensiv genutzten Grünlandflächen mit mehrschürigem Mahdregime auswandern (Maas et al., 2002).

Die Art konnte auf beiden Flächen nachgewiesen werden.

Stethophyma grossum – Sumpfschrecke

Stethophyma grossum ist in Deutschland häufig (Maas et al., 2011). Die Art ist nur in feuchten Lebensräumen anzutreffen. Vor allem in frühen Entwicklungsstadien ist *S. grossum* sehr empfindlich gegenüber Trockenheit. Nach der Mahd sind Jungtiere besonders gefährdet (Fischer et al., 2019). Die Art gilt daher als guter Indikator für noch intakte Feuchtgebiete (Bellmann, 1985). Im Untersuchungsgebiet wurde die Art nur auf Probefläche 1 nachgewiesen.

Chorthippus dorsatus – Wiesengrashüpfer

Chorthippus dorsatus zählt zu den häufigen Grünlandarten und bevorzugt hochwüchsige Vegetation sowie ein moderat warmes und feuchtes Mikroklima. Auf intensiven mehrschürigen Flächen ist er nicht anzutreffen (Fischer et al., 2019).

Die Art konnte nur bei den Begehungen im August auf beiden Flächen in geringer Anzahl nachgewiesen werden.

Gryllus campestris – Feldgrille

Gryllus campestris lebt in trocknen, warmen Lebensräumen mit kurzer Vegetation. Die fast ausgewachsenen Larven überwintern und sind dann früh im Jahr im adulten Stadium, in günstigen Jahren tritt im Herbst schon eine zweite Generation auf (Fischer et al., 2019). Die Art profitiert vom trockenwarmen Mikroklima, welches durch offene Bodenstellen (Schwarzwildschäden, Maulwurfhügel) geschaffen wird.

G. campestris wurde nur auf Probefläche 1, in topografisch höher gelegenen Bereichen nachgewiesen. In der Juni-Begehung wurden adulte Tiere nachgewiesen, in der August-Begehung diesjährige Nymphen.

Tetrix undulata & Tetrix subulata – Gemeine Dornschröcke & Säbeldornschröcke

Beide Arten sind in Deutschland verbreitet, sind jedoch aufgrund ihrer Tarnung, ihrer geringen Größe und fehlenden Lautäußerungen schwer nachzuweisen. Beide Arten besiedeln ein breites Spektrum vorwiegend feuchter, offener Habitats, es werden jedoch auch trockenwarme Gebiete,

sowie Waldränder- und Lichtungen besiedelt. Für eine Besiedlung ausschlaggebend ist das Vorhandensein eines hohen Rohbodenanteils (Gröning et al., 2005, Fischer et al., 2019).

Der erhöhte Rohbodenanteil auf Fläche 1 könnte also erklären, warum hier beide Arten gefunden wurden, während auf Fläche 2 nur ein Einzeltier von *T. undulata* nachgewiesen werden konnte. Die insgesamt niedrige Anzahl gefundener Tiere kann mit der erschwerten Nachweisbarkeit der Arten erklärt werden.

Roeseliana roeselii – Roesels Beißschrecke

Roeseliana roeselii ist eine der häufigsten Langfühlerschrecken Deutschlands, die eine Vielzahl von Graslandhabitaten bewohnt und auch auf gedüngten Wiesen noch vorkommt (Bellmann, 1985). *R. roeselii* zeigt auf Feuchtwiesen eine Präferenz für „mittelwüchsiges Feuchtgrünland“ (dichte Vegetation in 10-30cm Höhe) und meidet sowohl hochwüchsige Brachen als auch niederwüchsige Vegetationsstrukturen wie frisch gemähte Wiesen (Fartmann & Poniatowski, 2005). Da die Art ihre Eier in Pflanzenstengeln ablegt, ist die Art für die Reproduktion besonders abhängig vom Mahdregime (Fartmann & Mattes, 1997). Diese Habitatansprüche konnten im Untersuchungsgebiet bestätigt werden, denn die Art wurde nur auf Probefläche 1 nachgewiesen.

Tettigonia cantans - Zwitscherschrecke

Tettigonia cantans besiedelt feuchtere und kühlere Lebensräume, unter anderem verschiedene Feuchtgrünlandhabitats (Roesti & Rutschmann, 2011-2021). Dabei werden hochwüchsige Vegetationsstrukturen bevorzugt. Laut Fartmann & Mattes (1997) finden *Tettigonia*-Arten nach der Mahd keine geeigneten Habitatstrukturen mehr. Im Mai wurden auf Probefläche 1 mehrere Nymphen der Gattung *Tettigonia* entdeckt. Eine Bestimmung auf Artniveau ist bei Nymphen oft kaum möglich, oder verlangt spezielle Literatur (Fartmann & Mattes, 1997). Sowohl *T. viridissima* als auch *T. cantans* kommen in Frage. Auf Probefläche 1 konnte im letzten Kartierungsdurchgang am 09.08.2021 ein imaginales Weibchen nachgewiesen werden, das Maximum des Artenvorkommens wird auch im August beschrieben. Es wurden keine singenden Männchen verzeichnet. Grund dafür könnte sein, dass *T. cantans* vorwiegend am Nachmittag und Abend singt (Roesti & Rutschmann, 2011-2021), die Begehung fand jedoch am Vormittag statt. Die Entwicklung bis zum Imago-Stadium braucht nicht wie bei den meisten Heuschrecken ein bis zwei Jahre, sondern zwei bis fünf Jahre (Fischer et al., 2019). Aufgrund der langen Entwicklungszeit kann es zu einer höheren Mortalität vor dem Imago-Stadium kommen.

4.2 Einfluss der Bewirtschaftungsintensität auf die Heuschreckenfauna

Die untersuchten Transekte ähneln sich in ihren Standorteigenschaften hinsichtlich Topografie und Boden. Die dargestellten Unterschiede in der Heuschreckenfauna im Untersuchungsgebiet lassen sich daher auf Unterschiede in der Bewirtschaftung zurückführen.

Eine Intensivierung der Nutzung führt zu einer Reihe von Veränderungen von Umweltbedingungen, oft mit negativen Auswirkungen für die Heuschreckenfauna.

Düngung und ein mehrschüriges Mahdregime haben eine Verarmung der Pflanzengesellschaften zur Folge. Die Nahrungs- und Habitatvielfalt sinkt, dies führt zu einer Abnahme der Heuschreckenarten.

Die Mahd bewirkt eine schlagartige, gravierende Veränderung der Umweltbedingungen (Fartmann & Mattes, 1997). Nach der Mahd herrscht ein wärmeres Mikroklima, der Boden wird stärker erwärmt. Dies ist vor allem für thermophile Arten vorteilhaft. Auch Arten, welche ihre Eier in den Boden legen (u. A. die Gattungen *Tettigonia*, *Tetrix*, *Chorthippus*) profitieren durch eine schnellere Larvalentwicklung. Laut Fartmann & Mattes (1997) verfügen einschürige Wiesen über hohe Individuendichten und Artenzahlen, mit steigender Anzahl der Schnitte sinken die Abundanzen und die Artenzahl kontinuierlich ab. Bei einem mehrschürigen Mahdregime überwiegen negative Auswirkungen auf die Heuschreckenfauna. Auf der frisch gemähten Fläche fehlen Deckung, Temperaturpufferung, Feuchtigkeitspufferung und Nahrung (Fischer et al., 2019, Maas et al., 2002). Dies kann eine Abwanderung in ungemähte Bereiche bewirken. Zusätzlich kommt es zu direkten Verlusten durch das Mähwerk. Durch die fehlende Deckung herrscht ein erhöhter Prädationsdruck, beispielsweise durch Krähenvögel und Störche. Hinzu kommt, dass Vegetationsstrukturen, welche der Eiablage oder als Singwarte dienen, entfernt werden.

Indirekte Effekte einer Düngung, wie die Erhöhung der Biomasse, Verminderung des Lichteinfalls und damit einhergehende Veränderungen in der mikroklimatischen Situation wirken sich negativ auf Artenzahl und Individuenzahl insbesondere von Feldheuschrecken aus (Wingerden et al., 1992 in: Maas et al., 2002).

Das Schleppen des Grünlands bewirkt eine Nivellierung des Bodenreliefs sowie eine Verringerung von Rohbodenstellen. Diese sind besonders für Dornschröcken (*Tetrigidae*) sowie *Gryllus campestris* von großer Bedeutung. Zusätzlich erhöhen Rohbodenstellen die Strukturvielfalt und bieten konkurrenzschwächeren Pflanzenarten eine Chance zur Keimung. Ein durch Maulwurfshügel oder Wühlstellen von Schwarzwild entstandenes Mikrorelief führt zu einer Ausdifferenzierung von Mikrohabitaten, welche sich durch ihre mikroklimatische Situation sowie in der Bodenfeuchte unterscheiden. Beispielsweise können in einer Mulde Arten wie *Chorthippus dorsatus* in einer ansonsten für sie zu trockenen Wiese gefunden werden (Blab, 1984).

Ein weiterer Einflussfaktor könnten Unterschiede in der Entwässerungsintensität sein. Die relativ hohe Abundanz von *Stethophyma grossum* auf Probefläche 1 könnte Indiz dafür sein, dass hier weniger stark entwässert wird. Eine nähere Untersuchung konnte im Rahmen dieser Arbeit nicht stattfinden.

Aufgrund der einschürigen Mahd, dem Verzicht auf das Schleppen (zumindest im Jahr der Untersuchung) und auf die Düngung kann die Bewirtschaftungsweise von Probefläche 1 zusammenfassend als „heuschreckenfreundlich“ bezeichnet werden kann.

4.3 Opportunitätskosten einer „heuschreckenfreundlichen“ Bewirtschaftung

Die für das Wirtschaftsjahr 2021 auf den Probeflächen ermittelten Deckungsbeiträge sind in Tabelle 2 und Tabelle 3 dargestellt. Die Bewirtschaftung unterscheidet sich in den genutzten Verfahren, Erträgen, Erlösen und Kosten. Während auf Probefläche 1 nur einmal im Juni Heu geerntet wurde, wurde auf der Probefläche 2 Ende Mai Silage und im Juli Heu produziert. Somit sind die Erträge auf Fläche 2 deutlich höher und es wurde ein Erlös von 969 €/ha erzielt. Im Gegensatz dazu liegt der Erlös auf Fläche 1 nur bei 381 €/ha. Durch die intensivere Bewirtschaftung mit Düngung fallen jedoch auf Probefläche 2 höhere variable Kosten von 458 €/ha an, während die variablen Kosten auf Fläche 1 bei 136 €/ha liegen. Dennoch ist der Deckungsbeitrag auf Fläche 1 mit 245 €/ha deutlich niedriger als auf Fläche 2 mit 511 €/ha.

Folge der extensiven, „heuschreckenfreundlichen“ Bewirtschaftungsweise auf Probefläche 1 ist, dass ein geringerer Deckungsbeitrag erwirtschaftet wird als auf Probefläche 2. Würde Probefläche 1 so bewirtschaftet wie Probefläche 2, dann würde sich auf Probefläche 1 ein ähnlicher Ertrag und damit ein ähnlicher Deckungsbeitrag einstellen. Unter diesen Annahmen entspricht der entgangene Deckungsbeitrag also den Opportunitätskosten einer extensiven Bewirtschaftung. Die Opportunitätskosten einer heuschreckenfreundlichen Bewirtschaftung entsprechen also in diesem Beispiel:

$$510,65 \text{ €/ha} - 245,09 \text{ €/ha} = \mathbf{265,56 \text{ €/ha}}$$

Ertrag und Marktpreis der Produkte unterliegen Schwankungen, sodass die errechneten Deckungsbeiträge nur eine Annäherung darstellen.

Tabelle 2: Deckungsbeitragsrechnung für Probefläche 1 in der Ryckniederung bei Greifswald, Wirtschaftsjahr 2021. (Berechnungen basierend auf erhobenen Daten von Betrieb 1, Vorgehen nach KTBL (2017))

Fläche		Probefläche 1			
		Betrieb			
Bewirtschafter		1			
Bewirtschaftungsintensität		extensiv			
Schlaggröße		12,996 ha			
Entfernung zum Hof		9 km			
Leistung					
		Ertrag <i>in Ballen</i> <i>(300kg)</i>	Ertrag <i>in t/ha</i>	Preis <i>in €/t</i>	Betrag <i>in €/ha</i>
Heu		125	2.886	132,00	380,95
Leistung gesamt					380,95
Kosten					
Arbeitsschritt	Datum	Direktkosten	Maschinenkosten <i>in €/ha</i>	Lohnarbeitskosten	Summe <i>in €/ha</i>
Lohndienstleistung Heuernte				103,66	103,66
Mähen	22.06.21				
Wenden	24.06.21				
Wenden	26.06.21				
Schwadern	29.06.21				
Ballen pressen	29.06.21				
Ballentransport			32,20		32,20
Kosten gesamt					135,86
Deckungsbeitrag					<u>245,09</u>

Tabelle 3: Deckungsbeitragsrechnung für Probefläche 2 in der Ryckniederung bei Greifswald, Wirtschaftsjahr 2021. (Berechnungen basierend auf erhobenen Daten von Betrieb 2, ergänzt durch KTBL 2021, Vorgehen nach KTBL (2017))

Fläche		Probefläche 2			
Bewirtschafter		Betrieb 2			
Bewirtschaftungsintensität		intensiv			
Schlaggröße		15,2 ha			
Entfernung zum Hof		3,75 km			
Leistung					
		Ertrag <i>in Ballen (400 kg)</i>	Ertrag <i>in t/ha</i>	Preis <i>in €/t</i>	Betrag <i>in €/ha</i>
Silage			11,68	58,00	677,44
Heu		40	2,60	112,00	291,20
Leistung gesamt					968,64
Kosten					
Arbeitsschritt	Datum	Direktkosten	Maschinenkosten <i>in €/ha</i>	Lohnarbeitskosten	Summe <i>in €/ha</i>
Düngen (Kali 40, 3 dt/ha)	25.03.21	76,95	4,88		81,83
Düngen (KAS, 2dt/ha)	01.04.21	57,45	4,21		61,66
Schleppen	13.04.21		12,44		12,44
Düngen (DAP, 1dt/ha)	28.04.21	60,22	3,18		63,40
Mähen	30.05.21		18,19		18,19
Wenden	30.05.21		10,87		10,87
Schwaden	31.05.21		12,56		12,56
Lohndienstleistung Häckseln	31.05.21			109,50	109,50
Mähen	17.07.21		18,84		18,84
Wenden	17.07.21		10,87		10,87
Schwaden	18.07.21		12,56		12,56
Ballen pressen	18.07.21	10,00	13,02		23,02
Ballentransport			22,25		22,25
Kosten gesamt					457,99
Deckungsbeitrag					<u>510,65</u>

5 Diskussion

Bei dieser Untersuchung handelt es sich um eine Untersuchung von zwei Fallbeispielen. Die Ergebnisse lassen sich daher nicht verallgemeinern.

5.1 Auswahl der Probefläche

Bei der Auswahl der Probeflächen wurde eine gute Vergleichbarkeit angestrebt. Die Probeflächen sollten sich hinsichtlich ihrer Standorteigenschaften wie Boden, Wasserstufe, Topografie und Schlaggröße möglichst ähneln, um festgestellte Unterschiede hinsichtlich des Heuschreckenarteninventars sowie der Deckungsbeiträge direkt auf die Bewirtschaftung zurückführen zu können. Ziel war es, dass bei der Untersuchung *Ceteris-paribus-Bedingungen* gelten.

Eine genauere Untersuchung der edaphischen Faktoren konnte im Rahmen dieser Arbeit nicht vorgenommen werden. Die geografische Nähe der Flächen innerhalb des Ryckniederung lässt aber darauf schließen, dass nur geringe Unterschiede zu erwarten sind.

5.2 Erfassung der Heuschreckenfauna

Zur Erfassung des Heuschreckenarteninventars auf den Probeflächen wurde die Transektmethode gewählt. Da nur ein Teil der Probeflächen begangen wurde, ist es möglich, dass nicht das vollständige Artenspektrum erfasst wurde. Eine Erfassung der gesamten Probeflächen hätte jedoch zu viel Aufwand erfordert. Durch die Auswahl der Transektmethode konnten Randeffekte vermieden werden. In den Randbereichen auftretende Arten könnten aus benachbarten Habitaten wie etwa dem angrenzenden Wald bei Probefläche 1, eingewandert sein und somit für die Probefläche nicht repräsentativ sein. Während der Kartierung wurden keine Heuschreckenarten festgestellt, welche vorzugsweise Waldränder oder Gehölze besiedeln. Daraus lässt sich schließen, dass es vermutlich nicht zu Randeffekten durch den angrenzenden Wald gekommen ist.

Bei allen sechs Begehungen waren die Wetterbedingungen für die Kartierung von Heuschrecken geeignet. Innerhalb der Kartierungsdurchgänge waren die Temperaturen vergleichbar hoch, so dass anzunehmen ist, dass die Aktivität innerhalb eines Durchganges vergleichbar war (Kartierungsbögen siehe Anhang).

Auffällig war ein hoher Anteil von Nymphen in der Juni-Begehung. Dies könnte mit einer verzögerten Larvalentwicklung, hervorgerufen durch die kühlen Monate April und Mai zusammenhängen (DWD, 2021a, 2021b, vgl. Oschmann, 1993).

5.3 Berechnung der Opportunitätskosten

Die für unser Untersuchungsgebiet ermittelten Opportunitätskosten einer „heuschreckenfreundlichen“ Bewirtschaftung basieren auf den Deckungsbeiträgen für Probeflächen 1 und 2.

Die ermittelten Deckungsbeiträge basieren auf unterschiedlichen Datengrundlagen, daher ist ein direkter Vergleich nur eingeschränkt möglich.

Die Deckungsbeitragsrechnung für Probefläche 2 basiert zum Teil auf Daten des KTBL sowie der LKSH. Auf Probefläche 1 wird die komplette Heuernte von einem Lohndienstleister übernom-

men, während auf Probefläche 2 nahezu alle Arbeitsschritte durch den eigenen Betrieb durchgeführt wurden. Die Kosten für diese Lohndienstleistung beinhalten auch die Lohnkosten für die Arbeitsstunden, während die Arbeiterledigungskosten auf Probefläche 2 die Lohnkosten nicht enthalten. Der Marktpreis von Futtermitteln wie Silage und Heu unterliegt starken Schwankungen, daher ist der ermittelte hypothetische Erlös als Schätzwert anzusehen.

Trotz der genannten Ungenauigkeiten kann davon ausgegangen werden, dass die ermittelten Werte eine Annäherung an die tatsächlichen Deckungsbeiträge darstellen und einen Einblick in die betriebswirtschaftlichen Unterschiede der beiden Bewirtschaftungsformen erlauben.

Die Opportunitätskosten sind eine wichtige Entscheidungsgrundlage für Betriebe. Beispielsweise könnte auf Probefläche 2 die Nutzung weiter intensiviert werden, durch regelmäßige Nachsaat und eine Erhöhung der Anzahl der Schnitte. Grundlage für die Auswahl der vorliegenden Bewirtschaftungsform können unter anderem externe Auflagen, Betriebsabläufe oder der Bedarf an Futtermitteln sein.

Durch die Wahl einer extensiven Bewirtschaftungspraxis werden auf der Probefläche 1 Opportunitätskosten in Höhe von 257 €/ha in Kauf genommen. Bei einer Betrachtung der Deckungsbeiträge wurden jedoch mögliche Fördermittel nicht berücksichtigt. Der Betrieb erhält über die „Richtlinie zur Förderung der extensiven Bewirtschaftung von Dauergrünlandflächen“ des Landes Mecklenburg-Vorpommern eine Extensivierungsprämie in Höhe von 388 €/ha (Information von Betrieb 1, Vgl. Extensive Dauergrünlandrichtlinie, MLU M-V, 2021). In diesem Fall deckt der Betrag dieser Prämie die Opportunitätskosten zu über 100 %. Die Prämie deckt also nicht nur die Opportunitätskosten, sondern es ergibt sich noch ein Überschuss in Höhe von 123 €/ha. Der errechnete Überschuss kann als ökonomischer Anreiz für den Betrieb gesehen werden, diese Fläche naturverträglich zu nutzen. Es bleibt jedoch zu beachten, dass die hypothetischen Erlöse aus dem Verkauf der Produkte starken Preisschwankungen unterliegen können, außerdem wurden Teile der Arbeitskosten nicht berücksichtigt. Es bleibt somit fraglich ob dieser Überschuss erzielt wird. Im vorliegenden Fall wird so eine „heuschreckenfreundliche“ Bewirtschaftung ermöglicht.

5.4 Förderkonzepte für extensive Bewirtschaftungspraktiken

Landwirte sind bei der Wahl der Bewirtschaftungspraktiken an betriebswirtschaftliche Abwägungen gebunden. Industrialisierung und Globalisierung verstärken den Preisdruck auf Landwirte (Koster & Cramon-Taubadel, 2021, Krugman & Wells, 2010).

Extensive Nutzung erwirtschaftet in vielen Fällen zu niedrige Deckungsbeiträge, um langfristig profitabel wirtschaften zu können. Um durch extensive Wirtschaftsweise entstandene Opportunitätskosten zu decken ist ein breites Spektrum an Fördermöglichkeiten erforderlich, um individuelle Lösungen zu finden (Freese J., 2013, Sturm et al., 2018)

Die Honorierung ökologischer Leistungen der Landwirtschaft kann in zwei Kategorien unterteilt werden: maßnahmenorientierte und ergebnisorientierte Honorierung (Matzdorf, 2004).

5.4.1 Maßnahmenorientierte Honorierung ökologischer Leistungen der Landwirtschaft

Die Maßnahmenorientierte Honorierung knüpft die Zahlung von Fördergeldern an die Ausführung konkreter Maßnahmen, beispielsweise ein später Mahdtermin, der Verzicht auf Düngung oder das Belassen von Altgrasstreifen. Als Beispiel hierfür sei die Extensive Dauergrünlandrichtlinie des

MLU MV (2021) genannt. Dieses Modell erfreut sich großer Beliebtheit, da eine Umsetzung oft leicht möglich und eine Kontrolle der Erfüllung der Maßnahmen wenig aufwändig ist. Sowohl aus ökonomischer als auch aus naturschutzfachlicher Sicht birgt dieses Modell jedoch eine Reihe an Nachteilen:

Den Bewirtschaftenden werden kaum unterschiedliche Handlungsmöglichkeiten geboten, sie können meist nur entscheiden, ob sie die Maßnahmen umsetzen oder nicht. Eine Entwicklung von Eigeninteresse an der Suche und Offenlegung effizienterer Alternativen bleibt aus. Ebenfalls spielt die Effektivität der Maßnahmen kaum eine Rolle, da die Auszahlung der Prämie auch erfolgt, wenn die festgeschriebene Maßnahme den gewünschten Effekt nicht erzielt. Es werden somit keine dynamischen Anreize für Innovation geschaffen (Matzdorf, 2004).

5.4.2 Ergebnisorientierte Honorierung ökologischer Leistungen der Landwirtschaft

Die ergebnisorientierte Honorierung knüpft die Auszahlung von Fördermitteln an die Erfüllung konkreter naturschutzfachlicher Ergebnisse. Den Bewirtschaftenden werden mehr Freiheitsgrade zugesprochen, da eine Vielzahl von Handlungsmöglichkeiten gewählt werden kann, um die festgesetzten Ziele zu erreichen. Die ergebnisorientierte Honorierung ist daher ein dynamisches Förderinstrument, welches Bewirtschaftende dazu motiviert, Informationen auszutauschen und innovative Wege zur Erfüllung der Zielsetzung zu finden. Das Instrument ist nicht an starre Planungsinstanzen der Politik gebunden, stattdessen werden Bewirtschaftende dazu angeregt, die durchgeführten Maßnahmen individuell an die zu erreichende Zielsetzung anzupassen. Zudem schafft dieses Modell Anreize zur Kooperation für benachbarte Bewirtschaftende, wenn Zielsetzungen leichter über Biotopverbunde erreicht werden können. Somit kommt die ergebnisorientierte Honorierung der idealen Charakteristik ökonomischer Instrumente am nächsten (Matzdorf, 2004).

Allerdings sind bei der Implementierung eine Reihe von Hindernissen zu beachten. Dazu zählen Ungewissheiten für Landwirte, da bei Nichterfüllung der Ziele Prämien nicht ausgezahlt werden. Es kann zu starken jährlichen Variationen der Arten und Individuenzahlen kommen, dies kann auch unabhängig von den Maßnahmen geschehen, sodass der Erfolg nicht immer beeinflussbar ist. Je nach Artengruppe ist ein Erfolgsmonitoring mitunter aufwändig (Bertke et al., 2003). Eine entscheidende Stellschraube ist daher die richtige Auswahl der Zielsetzung.

5.4.3 Potential der Heuschreckenfauna als Indikator für die ergebnisorientierte Honorierung

Verbreitet ist eine Zielsetzung anhand vegetationskundlichen Kriterien. Eine höhere naturschutzfachliche Aussagekraft hat die Festsetzung anhand eines multifaktoriellen Indikators. In einem Indikatorsystem dieser Art könnten auch Heuschrecken eine Rolle spielen. Es wurde bereits beschrieben, dass Heuschrecken den ökologischen Zustand eines Ökosystems gut charakterisieren (Sziij, 1985). Hervorzuheben ist dabei, dass Heuschrecken durch ihre polyphage Ernährungsweise sowie ihre Abhängigkeit von abiotischen Umweltfaktoren eine gute Indikation von Habitatstrukturen ermöglichen (Sänger, 1977). Dieser naturschutzfachlich wichtige Aspekt wird bei rein vegetationskundlicher Indikation oft unterrepräsentiert. Besonders die Verhörmethode ermöglicht, nach einer überschaubaren Einarbeitungszeit, eine sehr schnelle und unaufwändige Erfassung der dominanten Heuschreckenarten auf der Fläche (eigene Erfahrung). Ein auf die Heuschreckenfauna ausgelegter Indikator könnte sich als nützliches Hilfsmittel für die Zielsetzung ergebnisorientierter Honorierung eignen. Eine abschließende Betrachtung bedarf jedoch näherer Untersuchungen.

6 Literaturverzeichnis

- Averbeck-Lietz, S. & Meyen, M. (Hrsg.). (2016). Handbuch nicht standardisierte Methoden in der Kommunikationswissenschaft (Das Leitfadenterview – eine unterschätzte Methode). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Bellmann, H. (1985). Heuschrecken. Beobachten, bestimmen (JNN-Naturführer). Melsungen: Neumann-Neudamm.
- Bertke, E., Hespelt, S.-K. & Tute, C. (2003). Ergebnisorientierte Honorierung ökologischer Leistungen in der Landwirtschaft. In: Nottermeyer-Linden, K., Müller, S. & Pasch D. (2003). Angebotsnaturschutz - Vorschläge zur Weiterentwicklung des Vertragsnaturschutzes. BfN-Skripten 89, S. 27-40, Bonn.
- Billwitz, K. (2001). Geoökologische und landschaftsgeschichtliche Studien in Mecklenburg-Vorpommern (Greifswalder geographische Arbeiten, Bd. 23). Greifswald: Ernst-Moritz-Arndt-Universität.
- Blab, J. (1984). Grundlagen des Biotopschutzes für Tiere. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Bd. 24. Greven: Kilda-Verlag.
- Bofinger, P. (2011). Grundzüge der Volkswirtschaftslehre. Eine Einführung in die Wissenschaft von Märkten (3., aktualisierte Auflage) [09.08.2021].
- Connell, J. H. (1978). Diversity in tropical rain forests and coral reefs. *Science*, 199 (4335), S. 1302–1310.
- DWD. (2021a). Deutschlandwetter im April 2021. Verfügbar unter: https://www.dwd.de/DE/presse/pressemitteilungen/DE/2021/20210429_deutschlandwetter_april2021_news.html [14.07.2021].
- DWD. (2021b). Deutschlandwetter im Mai 2021. Verfügbar unter: https://www.dwd.de/DE/presse/pressemitteilungen/DE/2021/20210531_deutschlandwetter_mai2021_news.html [14.07.2021].
- Fartmann, T. (2006). Welche Rolle spielen Störungen für Tagfalter und Widderchen? *Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde*, 68, S. 259–270.
- Fartmann, T. & Mattes, H. (1997). Heuschreckenfauna und Grünland - Bewirtschaftungsmaßnahmen und Biotopmanagement. *Arbeiten aus dem Institut für Landschaftsökologie der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster*, 3, S. 179–188.
- Fartmann, T. & Poniatowski, D. (2005). Die Ökologie von Roesels Beißschrecke (*Metrioptera roeselii*) im Feuchtgrünland der Medebacher Bucht (Südwestfalen). *Articulata*, 20, S. 85–111.
- Fischer, J., Steinlechner, D., Zehm, A., Poniatowski, D., Fartmann, T., Beckmann, A. & Stettmer, C. (2019). Die Heuschrecken Deutschlands und Nordtirols. Bestimmen – Beobachten – Schützen, 2. durchgesehene Auflage, Wiebelsheim, Hunsrück: QUELLE & MEYER.
- Freese J. (2013). Extensive Grünlandnutzung. Die Rolle der EU-Agrarförderung und eines kooperativen Managements. *Naturschutz und Landschaftsplanung*, 45 (10), S. 343–349.

- Grime, J. P. (1973). Competitive Exclusion in Herbaceous Vegetation. *Nature*, 242 (5396), S. 344–347.
- Gröning, J., Kochmann, J. & Hochkirch, A. (2005). Dornschröcken (Orthoptera, Tetrigidae) auf den Ostfriesischen Inseln - Verbreitung, Koexistenz und Ökologie. *Entomologie heute*, 17, S. 47–63.
- Hampicke, U. (2018). Kulturlandschaft - Äcker, Wiesen, Wälder und ihre Produkte. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Koester, U. & von Cramon-Taubadel, S. (2021). Agrarpreisbildung. Theorie und Anwendung (Lehrbuch). Wiesbaden, Germany, Heidelberg: Springer Gabler.
- Krugman, P. R. & Wells, R. (2010). Volkswirtschaftslehre. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- KTBL. (2014). Futterbau Produktionsverfahren planen und kalkulieren. KTBL-Datensammlung. Niestetal: Silber Druck oHG. Verfügbar unter: <https://www.ktbl.de/shop/produktkatalog/19513> [20.08.2021].
- KTBL (Hrsg.). (2017). Leistungs-Kostenrechnung [Themenheft] (8VR1351). Verfügbar unter: <https://daten.ktbl.de/downloads/dslkr/Leistungs-Kostenrechnung.pdf> [21.03.2023].
- KTBL (Hrsg.) (2021). *Verfahrensrechner Pflanze*. Verfügbar unter: www.ktbl.de [16.08.2021].
- LKSH (Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein, Hrsg.). (2021). *Düngemittelpreise*. Verfügbar unter: <https://www.lksh.de/landwirtschaft/markt/duengemittelpreise/> [13.08.2021].
- LUNG. (2013). Anleitung für die Kartierung von Biotoptypen und FFH-Lebensraumtypen in Mecklenburg-Vorpommern. *Schriftenreihe des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern* 2. 3. erg., überarb. Auflage.
- Maas, S., Detzel, P. & Staudt, A. (2002). Gefährdungsanalyse der Heuschrecken Deutschlands. Verbreitungsatlas, Gefährdungseinstufung und Schutzkonzepte. Bonn, Bad Godesberg: Bundesamt für Naturschutz.
- Maas, S., Detzel, P. & Staudt, A. (2012). Rote Liste und Gesamtartenliste der Heuschrecken (Saltatoria).. In: Binot-Hafke, M., Balzer, S., Becker, N., Gruttke, H., Haupt, H., Hofbauer, N., Ludwig, G., Matzke-Hajek, G. & Strauch, M. (2012). Rote Liste der gefährdeten Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1). *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 70 (3): S. 577–606.
- Matzdorf, B. (2004). Ergebnisorientierte Honorierung ökologischer Leistungen der Landwirtschaft. *UWSF - Z Umweltchem Ökotox* 16 (2), S. 125-133.
- Oschmann, M. (1993). Umwelteinflüsse auf die Phänologie der Heuschrecken (Saltatoria). *Articulata* 8, S. 31–38.
- Poschlod, P. (2014). Kulturlandschaft, Landnutzungswandel und Vielfalt. Mechanismen und Prozesse der Entstehung und Entwicklung unserer Kulturlandschaft und die Notwendigkeit einer Genbank für "Wildpflanzen für Ernährung und Landwirtschaft (WEL)". *HOPPEA Denkschriften der Regensburgischen Botanischen Gesellschaft, Sonderband*, S. 7–40.

- Roesti, C. & Rutschmann, F. (2011-2021). *Orthoptera.ch*. Verfügbar unter: <http://www.orthoptera.ch/arten> [14.08.2021].
- Sänger, K. (1977). Über die Beziehungen zwischen Heuschrecken (Orthoptera: Saltatoria) und Raumstruktur ihrer Habitate. *Zoologische Jahrbücher / Abteilung für Systematik* (104), S. 433–488.
- Schultz, V. (2008). Basiswissen Betriebswirtschaft. Management, Finanzen, Produktion, Marketing (Dtv Beck-Wirtschaftsberater im dtv, Bd. 50863, 4., überarb. und erw. Aufl., Orig.-Ausg). München: Dt. Taschenbuch-Verl.; Beck.
- Sturm, P., Zehm, A., Baumbach, H., Brackel, W. von, Verbücheln, G. & Stock, M. (2018). Grünlandtypen. Erkennen – Nutzen – Schützen. Wiebelsheim: Quelle & Meyer.
- Szjij, J. (1985). Ökologische Einnischung der Saltatoria im Artland (Niedersachsen) und ihre Verwendung für naturschützerische Wertanalyse (Orthoptera). *Deutsche Entomologische Zeitschrift* 32 (4-5), S. 265–273.
- Trautner, J. (Hrsg.). (1992). Arten- und Biotopschutz in der Planung: methodische Standards zur Erfassung von Tierartengruppen. BVDL-Tagung Bad Wurzach, 9.-10. November 1991. *Ökologie in Forschung und Anwendung* Bd. 5, Weikersheim: Margraf.
- Uchida, K. & Ushimaru, A. (2014). Biodiversity declines due to abandonment and intensification of agricultural lands: patterns and mechanisms. *Ecological Monographs*, 84 (4), S. 637–658.
- Wöhe, G., Döring, U. & Brösel, G. (2020). Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Vahlens Handbücher der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, 27., überarbeitete und aktualisierte Auflage, München: Verlag Franz Vahlen.
- Zimmermann, F. (2016). Nutzungsgeschichte, aktueller Zustand und Zukunftsaussichten von artenreichen Feuchtwiesen in Brandenburg. *Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg* (25), S. 40–61.

Anhang

Anhang 1

Tabelle A-1: Leitfaden für die Interviews mit den Bewirtschaftern

Die angegebenen Preise für Betriebsmittel und Produkte sind als Orientierungspreise zu verstehen, die unter mittleren Absatz- und Beschaffungsbedingungen realisierbar sind. Sie basieren auf dem Durchschnitt der letzten 3 Kalenderjahre und werden unter Berücksichtigung aktueller Preisentwicklungen festgesetzt. bitte alle Antworten nur auf die von uns untersuchte Fläche beziehen.						
	Antwort	Datum	Direktkosten	Maschinenkosten	ggf. Kosten Lohnunternehmen	Gesamt
Allgemeine Angaben:						
Flächengröße in Ha.						
Bewirtschaftung ökologisch oder konventionell? (vielleicht noch der Grund)						
Entfernung zum Hof						
Bewirtschaftungshistorie: (Wie lange wird die Fläche schon so bewirtschaftet)						
Arbeitsschritte und die damit verbundenen Bewirtschaftungskosten						
mechanische Bearbeitung (Walzen, Striegeln, etc.)						
Pflanzenschutzmittel						
Menge/ha						
Preis/kg						
Düngung						
Menge/ha						
Preis/kg						
Ernte						
Mahdtermin						
Heu:						
Zettern						
Schwadern						
Ballen pressen						
Abtransport der Ballen						
Silage:						
Ballen oder Heuwagen?						
Abtransport						
Weitere Arbeitsschritte?						
Leistung:						
Art der Erzeugnisse auf der Fläche:						
Ertrag in dt Trockenmasse (vorjahr):						
Verwendung der Erzeugnisse (Verkauf/Nutzung für eigenen Betrieb):						
Bei Verkauf: Erlös in €						
Andere Einnahmen? (bitte einzeln auflisten)						
z.B. Beihilfen für Ökolandbau, Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen						
Weitere Anmerkungen						

GREIFSWALDER STUDIEN ZUR LANDSCHAFTS- UND NATURSCHUTZÖKONOMIE ist eine Schriftenreihe des Lehrstuhls für Allgemeine Volkswirtschaftslehre und Landschaftsökonomie der Universität Greifswald. In der Schriftenreihe erscheinen in unregelmäßigen Abständen exzellente Seminararbeiten, Abschlussarbeiten, Arbeitspapiere und Projektberichte.

GREIFSWALD STUDIES ON THE ECONOMICS OF LANDSCAPE AND NATURE CONSERVATION is a series of the Chair of General and Landscape Economics at Greifswald University. In the series excellent term papers, degree theses, working papers, and project reports are published in loose sequence.

Impressum | Imprint

Redaktionsleitung | Managing Editors:

Dr. Regina Neudert, Carl Pump

Herausgeber | Publisher:

Prof. Dr. Volker Beckmann

Lehrstuhl für Allgemeine Volkswirtschaftslehre und Landschaftsökonomie | Chair of General and Landscape Economics

Rechts- und Staatswissenschaftliche Fakultät & Institut für Botanik und Landschaftsökologie
| Faculty of Law and Economics & Institute of Botany and Landscape Ecology

Universität Greifswald | Greifswald University

Soldmannstrasse 15

17487 Greifswald

Tel.: +49 (0)3834-420-4122

Email: volker.beckmann@uni-greifswald.de

ISSN: 2747-8858

Für den Inhalt der Arbeiten sind die Verfasser verantwortlich. | Authors are responsible for the content of their publications.