

Begleituntersuchungen an Heuschrecken (*Saltatoria*)

– Grünlandmanagement und Biogaserzeugung am Beispiel Mittleres Delmetal –

Abschlussbericht 2006-2008



Stethophyma grossum – Sumpfschrecke (Foto: R. Stahl)



Bearbeitung: Herbert Främbs, Ludger
Hellbernd, Ronald Stahl

Im Auftrag des Bundes für Umwelt und Naturschutz Deutschland, Landesverband Niedersachsen e. V. und
des Bundesamtes für Naturschutz

Bremen, im Oktober 2008

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	1
2	Untersuchungsgebiet und Probeflächen.....	2
3	Untersuchungsmethoden.....	5
3.1	Erfassung der Arten	5
3.2	Erhebung von Umweltparametern	6
3.3	Auswertungs- und Bewertungsschritte	7
4	Ergebnisse	8
4.1	Arteninventar	8
4.2	Ökologische Charakterisierung und Gefährdungssituation der Arten	8
4.3	Verteilung und Vorzugsbereiche der Arten	10
4.4	Schlüsselfaktoren für die Einnischung der Arten	13
4.5	Dynamik der Heuschrecken-Gemeinschaften.....	15
4.5.1	Vergleich der Arten-Gemeinschaften 1998 und 2006.....	15
4.5.2	Populationsdynamik im Untersuchungszeitraum 2006 bis 2008.....	16
4.6	Effizienz der Erfassungsmethodik	20
5	Bewertung des Mahdregimes und Empfehlungen	21
6	Zusammenfassung.....	22
7	Literatur.....	24
8	Anhang.....	26
8.1	Untersuchungsmethoden.....	26
8.2	Artenbestand	27
8.3	Biologie und Ökologie der Arten.....	29

1 Aufgabenstellung

Im Rahmen des Projektes „Grünlandmanagement und Biogaserzeugung am Beispiel Mittleres Delmetal“ wurde auf den Projektflächen nördlich von Horstedt in den Jahren 2006 bis 2008 ein kontrolliertes Mahdregime durchgeführt, das sich an traditionellen Nutzungsformen orientiert. Begleitende Untersuchungen an Heuschrecken sollten klären, in welcher Weise sich verschiedene Formen der kleinflächigen Mahdnutzung – bzw. Nicht-Nutzung – auf die Struktur der Heuschrecken-Gemeinschaften auswirken und welche Varianten zu einer aus Naturschutzsicht günstigen Entwicklung führen. Im Hinblick auf die Verwertung des Grasschnittes zur Biogaserzeugung stellte sich die erweiterte Frage, welche Bewirtschaftungsweise einerseits eine reich strukturierte Wiesenlandschaft mit guten Lebensbedingungen für wirbellose Tiere hervorbringt, andererseits aber auch den ökonomischen Anforderungen an die Biogaserzeugung gerecht wird.

Der hiermit vorliegende Abschlussbericht dokumentiert zusammenfassend die Arbeiten und Ergebnisse der Begleituntersuchungen an Heuschrecken aus den Untersuchungsjahren 2006 bis 2008. In Anlehnung an die Projektbeschreibung von CARIUS (2004, S. 18) wurde folgender Aufgabenkatalog bearbeitet:

- Analyse des Arteninventars der Heuschrecken, Identifizierung der habitatspezifischen Leitarten sowie der kleinräumigen Schwerpunkt-Habitats der Arten;
- Analyse der für die kleinräumige Verteilung der Arten wesentlichen Umwelt-Schlüsselfaktoren (z. B. Mikroklima-, Boden-, Vegetationsparameter);
- Analyse der Populationsdynamik der Arten unter besonderer Berücksichtigung der Mahdnutzung;
- Zustandsbeschreibung und Bewertung der Untersuchungsflächen bzw. der vorgegebenen Mahdvarianten im Hinblick auf ihre Eignung für bzw. Auswirkungen auf die lokale Heuschrecken-Fauna;
- Überprüfung einer vereinfachten Erfassungsmethode für Heuschrecken zur systematischen Maßnahmen- und Erfolgskontrolle im Grünlandmanagement.

Die hinsichtlich der Artenzahl überschaubare Tiergruppe der Heuschrecken – für Niedersachsen sind 53 Arten nachgewiesen (GREIN 2005) – beinhaltet Arten unterschiedlicher ökologischer Anspruchstypen (DETZEL 1998). Die meisten Arten sind Offenland- und Saumstruktur-Besiedler mit z. T. hohem Individuenaufkommen. Die Nahrung der Heuschrecken besteht entweder aus rein pflanzlicher Kost, überwiegend Gräsern (Kurzfühler- und Sichelschrecken), oder aus Mischkost mit pflanzlichen und tierischen Anteilen (die Mehrzahl der Laubheuschrecken). Die Eiablage erfolgt überwiegend in den Erdboden oder den bodennahen Pflanzenfilz, verschiedentlich auch oberirdisch an oder in Pflanzen. Die für diese Untersuchung relevanten Arten überdauern den Winter im Eistadium, mit Ausnahme der Dornschrecken, die als Larve oder Imago überwintern (INGRISCH & KÖHLER 1998b).

Viele Heuschrecken-Arten zeigen deutliche Habitatpräferenzen, die sich insbesondere an den mikroklimatischen Gegebenheiten, den Bodeneigenschaften und den kleinräumigen Vegetationsstrukturen der Lebensräume festmachen lassen. Diese Arten eignen sich aufgrund ihrer engen Einnischung und ihrer spezifischen Reaktionen auf Veränderungen in ihrem Lebensraum besonders gut zur Dokumentation und Bewertung von Eingriffen.

2 Untersuchungsgebiet und Probeflächen

Das 11,1 ha große Untersuchungsgebiet liegt im östlichen Bachtalraum der Delme nördlich von Horstedt. Im Norden wird das Gebiet durch die Autobahn A 1 begrenzt, im Süden reicht es bis an die Ortschaft Horstedt heran. Hinsichtlich der vom Projektmanagement vorgegebenen Nutzung untergliedert sich das Gebiet in zwei Teilflächen mit einschüriger (4,7 ha) und zweischüriger Mahd (6,0 ha) sowie zwei Brachflächen im Norden und im Süden (0,4 ha) (Abb. 1). Die beiden Mahdvarianten wurden nach der Übernahme der Flächen durch den BUND ab 1998 sukzessive eingerichtet und seit dem Jahr 2002 in der beschriebenen Weise betrieben. Die Mahdtermine der Untersuchungsjahre 2006 bis 2008 sind Tab. 1 zu entnehmen.

Im Untersuchungsjahr 2006 wurden zunächst 24 Probeflächen eingerichtet, von denen in den beiden folgenden Jahren 17 als Dauer-Probeflächen zur systematisch-phänologischen Erfassung von Heuschrecken und zur Erhebung von Umweltparametern weiter genutzt wurden (Tab. 2 und Abb. 1). Die sieben ergänzen-

den Probeflächen aus dem Jahr 2006 dienten zur weiteren Klärung von methodischen Aspekten und ökologischen Rand- bzw. Referenzbedingungen, wie z. B. der Bedeutung von Saumstrukturen.

Die Auswahl der Probeflächen berücksichtigt sowohl die Varianten des Nutzungsregimes wie auch die natürliche kleinräumige Habitatdiversität im Delmetal. Hierzu gehören insbesondere der Höhen-/Feuchtegradient vom Flussufer zum oberen Rand des Bachtals und Kleinhabitate wie Saum- und Gebüschstrukturen.

Tab. 1: Mahdtermine in den Untersuchungsjahren 2006 bis 2008.

	2006	2007	2008
Mahdtermine			
- einschürige Flächen	10. Juli	20. / 21. Juni / 8. Juli	18. Juni
- zweischürige Flächen	6. / 7. Juni 25. / 26. September	17./ 20. Mai 23. August	23. Mai 14. August

Tab. 2: Übersicht über die Probeflächen der Untersuchungsjahre 2006 bis 2008.

Probe- fläche	Flurbezeichnung	Biotop	Nutzungsintensität
Dauer-Probeflächen (2006-2008)			
A	BUND-Wiese – Nord	Wiese	2x Mahd
B	BUND-Wiese – Süd	Wiese	2x Mahd
C	Wildschweinwiese – Nord	Wiese	2x Mahd
D	Wildschweinwiese – Mitte	Wiese	2x Mahd
E	Wildschweinwiese – Süd	Wiese	2x Mahd
F	Buckelwiese – Süd	Wiese	2x Mahd
F2	Buckelwiese – Ost	Wiese	2x Mahd
G	Brennnesselwiese – Ost	Wiese	1x Mahd
H	Neue Wiese – Süd	Wiese	1x Mahd
I	Dorfwiese – West	Wiese	1x Mahd
J	Dorfwiese – Mitte	Wiese	1x Mahd
K	BUND-Wiese – Mitte	Saum	keine, angrenzend 2x Mahd
L	Wildschweinwiese – Süd	Saum	keine, angrenzend 2x Mahd
M	Dorfwiese – Ost	Saum	keine, angrenzend 1x Mahd
N	Buschwiese – Mitte	Brache	keine
O	Seggenwiese – Nord	Brache	keine
T	Pferdeweide - Nord	Mahdweide	1x Mahd mit Nachbeweidung
Ergänzungsprobeflächen (2006)			
A2	BUND-Wiese – Nord	Wiese	2x Mahd
A3	BUND-Wiese – Nord	Wiese	2x Mahd
A4	BUND-Wiese – Nord	Wiese	2x Mahd
A5	BUND-Wiese – Nord	Wiese	2x Mahd
F3	Buckelwiese – West	Wiese	2x Mahd
F4	Buckelwiese – Ost	Grabenrand	keine, angrenzend 2x Mahd
K2	BUND-Wiese – Nord	Saum	keine, angrenzend 2x Mahd

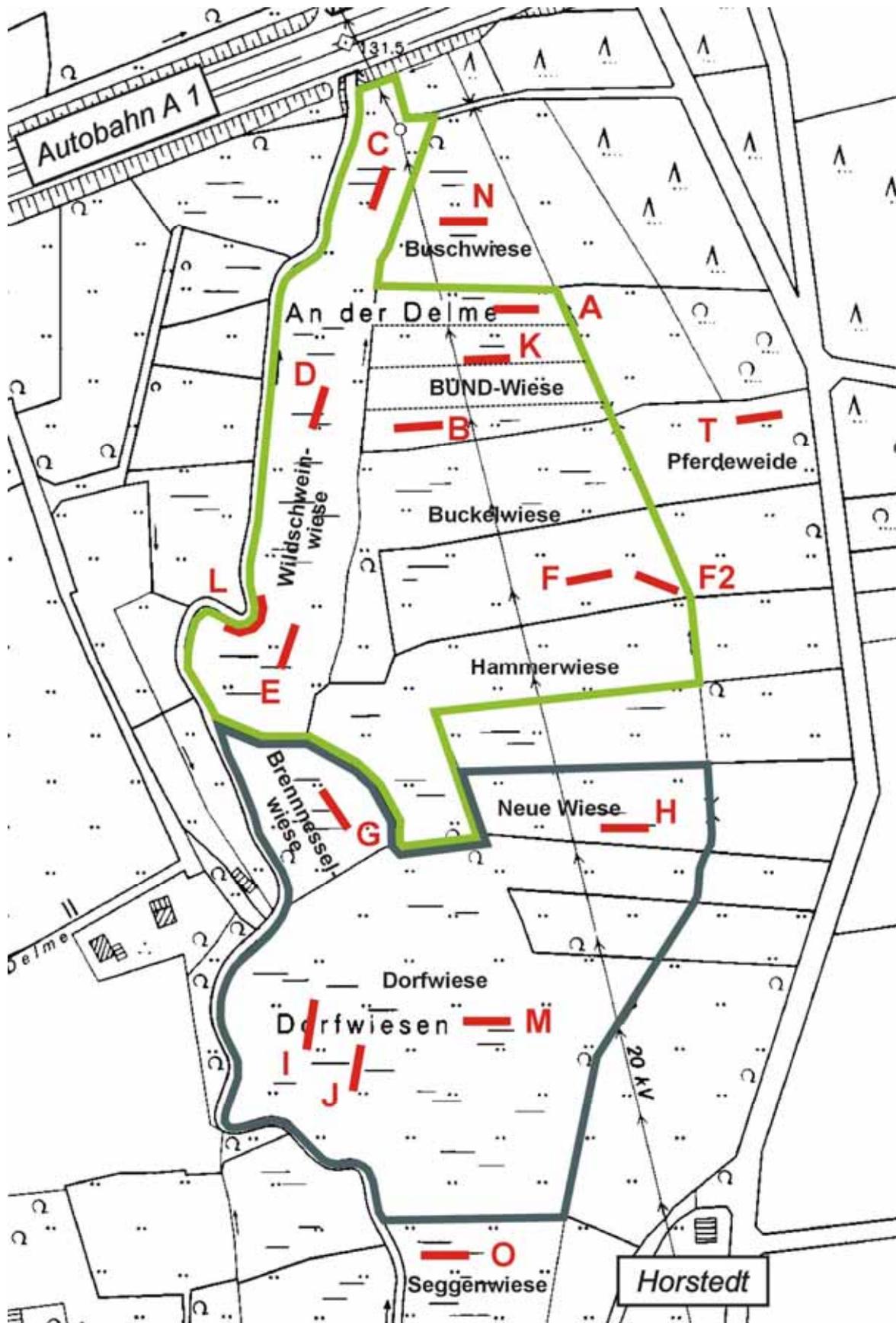


Abb. 1: Untersuchungsgebiet mit Flurbezeichnungen, Nutzungsvarianten (zweischürige Mahd = hellgrün, einschürige Mahd = dunkelgrün umrandet, Brachen = Buschwiese, Seggenwiese) und den Dauer-Probeflächen der Untersuchungsjahre 2006 bis 2008 (rote Balken).

3 Untersuchungsmethoden

Die dreijährigen Untersuchungen waren als Basiserhebungen für ein eventuelles langfristiges Maßnahmen- und Erfolgskontrollen-Monitoring des Grünlandmanagements im Delmetal angelegt. Unter Berücksichtigung der Mahdtermine erfolgten die Datenerhebungen mit standardisierter Erfassungsmethodik auf definierten Probeflächen, wodurch für mögliche zukünftige Zeitreihenuntersuchungen ein fester methodischer Bezugsrahmen und damit eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse gewährleistet ist.

Tab. 3 gibt einen Überblick über die Intensität der Datenerhebungen im Untersuchungszeitraum. Nähere Details zu den Probenahme- und Datenerhebungsterminen sind im Anhang zusammengestellt (Abschnitt 8.1, Tab. A-1, Tab. A-2, Tab. A-3).

Tab. 3: Datenerhebungen in den Untersuchungsjahren 2006 bis 2008.

	2006	2007	2008
Datenerhebungen			
- Tierdaten	8 Termine Juni - September	5 Termine Mai - September	7 Termine Juni - September
- Umweltdaten	1 Termin September	3 Termin August - September	1 Termin August

3.1 Erfassung der Arten

Die Arten wurden durch folgende Methoden erfasst:

- **Streifnetz-Standardfang** – Fang mit jeweils 100, ca. 1 m weit geführten Doppelschlägen mit rundem Kescher von 30 cm Öffnungsweite durch einen Bearbeiter entlang eines 30 m langen Linientransektes auf definierter Probefläche; ergänzendes Verhören der Arten (auch unter Einsatz eines Bat-Detectors). Diese Erfassungsmethode wurde nur im Untersuchungsjahr 2006 systematisch angewendet, später aber fallen gelassen, da sie sich als deutlich ineffizienter als die folgende erwies (vergl. Abschnitt 4.6).
- **Streifnetz-Sichtfang** – Fang gesichteter Tiere durch zwei langsam nebeneinanderher gehende Personen entlang eines 2 m breiten und 30 m (2006) bzw. 50 m (2007, 2008) langen Korridors von 60 m² bzw. 100 m² Fläche auf definierter Probefläche; ergänzendes Verhören der Arten. Jedes beobachtete, gefangene oder verhörte Individuum wird registriert; 2007 und 2008 systematisch angewendet.
- **Hand-Sichtfang** – Handaufsammlungen gesichteter Tiere, insbesondere zur Erfassung unauffälliger, am Boden lebender Arten (Dornschröcken); 2006 bis 2008 systematisch durchgeführt.
- **Klopfschirmfang** in Gebüsch und Gehölzen zur Erfassung Gehölz lebender Arten; 2006 bis 2008 gelegentlich durchgeführt.

3.2 Erhebung von Umweltparametern

Die Erhebung von Umweltparametern hatte zum Ziel, (1) einen Überblick über die abiotischen Verhältnisse im Untersuchungsgebiet und (2) Informationen zu Schlüsselfaktoren zu erhalten, die für die Verteilung der Arten von Bedeutung sind. Angewendet wurden praktikable „Faustmethoden“, die keinen unangemessenen Datenerhebungsaufwand im Gelände erfordern und dennoch belastbare Daten ergeben.

– **Bodenfeuchte**

2006: Messung mittels eines handelsüblichen Handhygrometers auf einer 10-stufigen Skala in 5 cm und 10 cm Bodentiefe; jeweils 15 Parallelmessungen pro Probefläche.

2007: Messung des Volumenanteils [Vol%] mittels Moisture Meter HH2 (Delta-T Devices) in 5 cm Bodentiefe; jeweils 15 Parallelmessungen pro Dauer-Probefläche. Auf Probeflächen B, F2 und T jeweils zusätzlich eine Serie von Vergleichsmessungen mit dem im Vorjahr verwendeten Handhygrometer in 5 cm Bodentiefe.

– **Bodentemperatur**

2007: Messung mittels Einstichthermometer (TFA) in 5 cm Bodentiefe; jeweils 15 Parallelmessungen pro Probefläche. Auf Dauer-Probeflächen D und F2 jeweils zusätzlich eine Serie von Vergleichsmessungen in 10 cm Bodentiefe.

– **Vertikale Vegetationsdeckung**

2006: Geschätzte Flächenanteile auf einer 4 m² großen Aufnahme­fläche an einer repräsentativen Stelle der Dauer-Probeflächen. Aufgenommen wurden folgende Einheiten: vegetationsfreie Bereiche, Kräuter, Poaceae, Cyperaceae, Juncaceae, Thyphaceae und Equisetaceae.

2007: Zusätzliche Erhebungen auf Dauer-Probeflächen J, O und T.

– **Horizontale Vegetationsdichte**

2006 und 2007: Schätzung vor weißer, schräg (45°) in die Vegetation gestellter Holzplatte (50 x 50 cm) mit aufgezeichnetem 5x5 cm-Rasterfeldern; Betrachtungsabstand ca. 2 m; für jede 5 cm-Höhenschicht wird der von der Vegetation abgedeckte Rasterflächenanteil als Dichtewert geschätzt. Je nach Heterogenität der Vegetation ein bis zwei Aufnahmen an repräsentativen Stellen der Dauer-Probeflächen.

– **Vegetationshöhe**

2006 und 2007: (a) Als Direktmessung der Höheng­schicht, bei der augenscheinlich die geschlossene Grasdecke in vereinzelte Grashalme übergeht; (b) als die höchste Höheng­schicht mit einer horizontalen Vegetationsdichte von >5%. Je nach Heterogenität der Vegetation ein bis zwei Aufnahmen an repräsentativen Stellen der Dauer-Probeflächen.

– **Vegetationszusammensetzung**

2008: Vegetationsaufnahmen nach Braun-Blanquet; Aufnahme­fläche 25 m², an Saum-Standorten 10 m² oder 20 m²; jeweils eine Aufnahme pro Dauer-Probefläche; Berechnung der Zeigerwerte für Licht, Temperatur, Kontinentalität, Feuchte, Reaktion und Stickstoff.

3.3 Auswertungs- und Bewertungsschritte

Bestandstabelle

Die Tierdaten sind in Bestandstabellen zusammengefasst, die nach ökologischen Gesichtspunkten strukturiert sind (Tab. 5, Tab. A-4, Tab. A-5 und Tab. A-6). Arten und Probeflächen sind so angeordnet, dass Arten mit ähnlicher kleinräumiger Verteilung – folglich ähnlichen Lebensraumsansprüchen – und Probeflächen mit ähnlichen Habitatqualitäten – z. B. mit vergleichbarer Nutzung – jeweils beieinander stehen.

Ordination

Zur explorativen Analyse und strukturierten Darstellung von Tier- und Umweltdaten wurden die Ordinationsverfahren der Hauptkomponentenanalyse (Principal Components Analysis, PCA) und der Redundanzanalyse (Redundancy Analysis, RDA) verwendet (JONGMAN et al. 1987). Die Berechnungen erfolgten mit dem Programm CANOCO 4 (TER BRAAK & ŠMILAUER 1998).

Die PCA berechnet in einer Eigenanalyse die Varianz des Tierdatensatzes und schätzt, anstatt gemessener Umweltdaten, theoretische erklärende Variablen, welche die vorgefundene räumliche Verteilung der Arten am besten erklären. Diese werden in einem Ordinationsdiagramm als Achsen mit abnehmendem Erklärungswert dargestellt. Die RDA ist die kanonische Variante der PCA, d. h. Tier- und Umweltdaten werden miteinander verrechnet und in der Ergebnisdarstellung aufeinander bezogen. Kanonische Ordinationsverfahren analysieren die Variationsmuster der Tierdaten, die am besten durch vorgegebene, gemessene Umweltdaten erklärt werden. Die resultierenden Ordinationsdiagramme zeigen neben der Variation der Tierdaten auch die Beziehungen zwischen den Arten und den Umweltvariablen. Die Achsen der RDA bilden deshalb nicht – wie bei der PCA – die freie, sondern die an (ausgewählte) Umweltdaten gebundene Tierdaten-Varianz ab.

Bei der Interpretation der Ordinationsdiagramme von PCA und RDA sind einige Grundsätze zu beachten: Die Position der Standorte (Probeflächen) und Arten entspricht den ökologischen Art-Standort-Beziehungen. Standorte, die nahe beieinander liegen, haben ähnliche Habitatqualitäten und umgekehrt. Entsprechend ähneln Arten, die nahe beieinander abgebildet werden, einander hinsichtlich ihrer räumlichen Verteilung und Habitatansprüche mehr als solche, die weiter entfernt voneinander liegen.

Die Arten und – bei der RDA – Umweltvariablen sind als Pfeile dargestellt, wobei deren Richtung den stärksten Anstieg der Abundanz der entsprechenden Art bzw. des Wertes der entsprechenden Variablen anzeigt, während die Pfeillänge der Veränderungsrate in dieser Richtung entspricht. Arten oder Umweltvariablen mit längeren Pfeilen haben somit eine größere Gewichtung als solche mit kurzen. Die Winkel zwischen den Pfeilen geben annähernd die Korrelation zwischen den Arten bzw. Umweltvariablen selber und den Arten mit den Variablen wieder. Pfeile, die in dieselbe Richtung weisen, signalisieren eine positive, solche die entgegengesetzt gerichtet sind eine negative Korrelation; senkrecht aufeinander stehende Pfeile zeigen, dass keine Korrelation vorliegt. Die Pfeile können auch als eigenständige Art- bzw. Umwelt-Achsen der Ordination interpretiert werden. Zur Abschätzung der relativen Arten-Abundanz einzelner Probestellen,

werden die Standort-Werte senkrecht auf die Art-Achsen projiziert. Die entsprechende Projektion auf die Umwelt-Achsen ergibt eine Abschätzung der relativen Bedeutung der betreffenden Umweltvariablen für den Standort.

4 Ergebnisse

4.1 Arteninventar

Insgesamt wurden auf 17 Dauer-Probeflächen im dreijährigen Untersuchungszeitraum (2006 bis 2008) 3.458 Heuschrecken-Individuen in 15 Arten gefangen (vergl. Tab. 4 und Tab. 5). Dabei wurden von Jahr zu Jahr höhere Fangmengen (= Individuenzahlen) erzielt (2006: 628 Individuen in 12 Arten; 2007: 1.013 Individuen in 13 Arten; 2008: 1.817 Individuen in 13 Arten; vergl. Abschnitt 4.5.2). Zusätzlich zum ursprünglich registrierten Arteninventar des ersten Untersuchungsjahres (2006), wurden im Jahr 2007 eine Art (*Meconema thalassinum*) und im Jahr 2008 zwei weitere Arten (*Chrysochraon dispar*, *Tettigonia cantans*) neu nachgewiesen (vergl. Abschnitt 4.2).

4.2 Ökologische Charakterisierung und Gefährdungssituation der Arten

In Tab. 4 sind alle in den Jahren 2006 bis 2008 gefundenen Heuschrecken-Arten mit Angaben zur Ökologie und Gefährdungssituation aufgelistet. Unter der Rubrik „Ökologie“ sind die Präferenzen der Arten gegenüber dem Feuchte- und Temperaturfaktor sowie der besiedelten Vegetationsschicht und -form nach OSCHMANN (1991) bzw. GREIN (2005) angegeben. Ausführlichere Details zur Biologie und Ökologie der Arten sind im Anhang zusammengestellt (Abschnitt 8.3).

Sechs der 15 gefundenen Arten haben auf regionaler oder/und nationaler Bezugsebene einen Gefährdungsstatus. Im regionalen Bezugsraum des westlichen Tieflandes von Niedersachsen/Bremen gelten eine Art als „stark gefährdet“ (*Chorthippus dorsatus*) und drei als „gefährdet“ (*Chorthippus montanus*, *Stethophyma grossum*, *Tetrix subulata*); in Bezug auf die Bundesländer Niedersachsen und Bremen werden diese vier Arten alle als „gefährdet“ gelistet (GREIN 2005). Auf der nationalen Betrachtungsebene des Gebietes der BRD gelten eine Art (*Stethophyma grossum*) als „stark gefährdet“ und drei weitere (*Chorthippus montanus*, *Chrysochraon dispar*, *Conocephalus dorsalis*) als „gefährdet“ (INGRISCH & KÖHLER 1998a).

Bis auf *Chrysochraon dispar* haben alle genannten Rote-Liste-Arten ihren Vorkommensschwerpunkt in den zweischürigen Wiesen im Norden des Untersuchungsgebietes (BUND-Wiese, Wildschweinviese, Buckelwiese); *C. dispar* wurde dagegen – 2008 erstmalig – im hochgewachsenen Grasbestand einer einschürigen Wiese (Dorfwiese), in einer Brache (Seggenwiese) und im Brache ähnlichen Ufersaum der Delme im Bereich der Wildschweinviese gefunden (vergl. Tab. 5).

Tab. 4: Ökologische Ansprüche und Gefährdungssituation der 2006 bis 2008 nachgewiesenen Arten.

Feuchtepräferenz (1) n. GREIN (2005): fe = feucht, fr = frisch, tr = trocken, + = Hauptvorkommen.

Feuchtepräferenz (2) n. OSCHMANN (1991): 1 = sehr trocken, 2 = trocken, 3 = mäßig feucht, 4 = frisch, 5 = frischfeucht, 6 = feucht, 7 = feuchtnass, 8 = nass, 9 = sehr nass.

Temperaturpräferenz (2) revers n. OSCHMANN (1991): 1 = Kälte-Standorte.....9 = Wärme-Standorte.

Vegetationsschicht (1) als Lebensraum der Adulti n. GREIN (2005) u. MAAS et al. (2002): Bo = Boden, Gr/Sta = Gras-/Staudenschicht, Str = Strauchschicht, Ba = Baumschicht.

Vegetationsform (2) n. OSCHMANN (1991): 1 = lichtarme, geschlossene Nadel- und Laubwälder, 2 = lichtdurchlässiger Laubwald, 3 = Waldlichtungen, 4 = geschlossene Gebüschformationen, 5 = lockere Gebüschformationen, 6 = einzelne Sträucher, 7 = hochstaudenreiche Wiesen, 8 = Grasbiotope, 9 = Grasbiotope mit lückiger Feldschicht.

RL Nds-wT bzw. RL Nds/HB: Regionale Gefährdung im westlichen Tiefland von Niedersachsen bzw. im Bezugsraum Niedersachsen / Bremen (GREIN 2005); RL D: Nationale Gefährdung nach Roter Liste Deutschlands (INGRISCH & KÖHLER 1998a). Gefährdung und Vorkommen: 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, * = weniger oder nicht gefährdet, RP = Randpopulation (GREIN 2005).

Art	Abk. Art	Ökologie					Gefährdung		
		Feuchtepräferenz (1)	Feuchtepräferenz (2)	Temperaturpräferenz (2)	Vegetationsschicht (1)	Vegetationsform (2)	RL Nds-wT	RL Nds / HB	RL D
Chorthippus albomarginatus (De Geer, 1773) Weißrandiger Grashüpfer	chor albo	fe ⁺ -fr ⁺ -tr	4-8	3-8	Gr/Sta	8	*	*	*
Chorthippus biguttulus (Linnaeus, 1758) Nachtigall-Grashüpfer	chor bigu	tr	1-5	1-9	Gr/Sta	8-9	*	*	*
Chorthippus brunneus (Thunberg, 1815) Brauner Grashüpfer	chor brun	fr-tr	1-4	1-7	Bo-Gr/Sta	8-9	*	*	*
Chorthippus dorsatus (Zetterstedt, 1821) Wiesengrashüpfer	chor dors	fe-fr-tr	3-9	1-8	Gr/Sta	8-9	2	3	*
Chorthippus montanus (Charpentier, 1825) Sumpfgrashüpfer	chor mont	fe	6-9	2-4	Gr/Sta	8	3	3	3
Chrysochraon dispar (Germar, 1834) Große Goldschrecke	chry disp	fe ⁺ -fr-tr	-	-	Gr/Sta	-	*(RP)	*	3
Conocephalus dorsalis (Latreille, 1804) Kurzflügelige Schwertschrecke	cono dors	fe ⁺ -fr	7-9	4-5	Gr/Sta	8	*	*	3
Meconema thalassinum (De Geer, 1773) Gemeine Eichenschrecke	meco thal	fe-fr-tr	2-5	3-8	Str-Ba+	2-4	*	*	*
Metrioptera roeselii (Hagenbach, 1822) Roesels Beißschrecke	metr roes	fe-fr-tr	3-9	1-8	Gr/Sta	7-8	*(RP)	*	*
Pholidoptera griseoptera (De Geer, 1773) Gewöhnliche Strauchschrecke	phol gris	fe-fr-tr	2-7	1-9	Gr/Sta -Str-Ba	3-6	*	*	*
Stethophyma grossum (Linnaeus, 1758) Sumpfschrecke	stet gros	fe	7-9	4-5	Gr/Sta	8	3	3	2
Tetrix subulata (Linnaeus, 1758) Säbeldornschrecke	tetr subu	fe	5-9	2-7	Bo	9	3	3	*
Tetrix undulata (Sowerby, 1806) Gemeine Dornschrecke	tetr undu	fe-fr ⁺ -tr	3-7	2-6	Bo	9	*	*	*
Tettigonia cantans (Fuessly, 1775) Zwitscherheupferd	tett cant	fe-fr-tr	3-8	2-7	Gr/Sta -Str-Ba	4-7	*(RP)	*	*
Tettigonia viridissima Linnaeus, 1758 Grünes Heupferd	tett viri	fe-fr-tr ⁺	2-5	5-9	Gr/Sta -Str-Ba	4-6	*	*	*

Die Arten *Chrysochraon dispar*, *Metrioptera roeselii* und *Tettigonia cantans* leben im Nordwestdeutschland am westlichen Rande ihres Verbreitungsareals und breiten sich, vermutlich in warmen Jahren, von Osten her im Tiefland aus (RAHMEL et al. 1990, GREIN 2005), *C. dispar* auch durch passiven Transport der Eistadien entlang von Fließgewässern (MAAS et al. 2002).

4.3 Verteilung und Vorzugsbereiche der Arten

Tab. 5 zeigt die Individuenverteilung der Arten auf die Dauer-Probeflächen. Dargestellt sind die aggregierten Fangmengen aus den Untersuchungsjahren 2006 bis 2008. Die zugrunde liegenden Tierdaten der einzelnen Jahre sind im Anhang zusammengestellt (Abschnitt 8.2, Tab. A-4, Tab. A-5, Tab. A-6).

Tab. 5: Heuschrecken-Individuen aus Hand- und Streifnetz-Sichtfängen auf den Dauer-Probeflächen in den Untersuchungsjahren 2006 bis 2008. Zur Anordnung der Arten und Probeflächen vergl. Abschnitt 3.3. Die Zwischenüberschriften benennen die Vorkommensschwerpunkte der Arten im Untersuchungsgebiet. Nutzung: M1x/2x = 1x/2x Mahd, Sa(1/2x) = Saum an 1x/2x Mahd, Br = Brache, PWe = Pferdeweide. Rote Liste: Nds-wT = westl. Tiefland von Niedersachsen; Nds/HB = Niedersachsen und Bremen; D = Deutschland (vergl. Tab. 4).

Nutzung	2x Mahd								1x Mahd				Säume			Brachen		Rote Liste		
	PWe	M2x	M2x	M2x	M2x	M2x	M2x	M2x	M1x	M1x	M1x	M1x	Sa(2x)	Sa(1x)	Sa(2x)	Br	Br	Nds-wT	Nds/HB	D
Probefläche	T	F2	A	B	F	D	E	C	I	H	G	J	K	M	L	N	O			
Artenzahl [Σ = 15]	10	9	8	8	6	8	8	7	6	4	6	9	8	6	7	6	6			
Individuenzahl [Σ = 3.458]	353	314	706	311	206	288	213	247	125	69	56	53	252	113	65	51	36			
(A) Arten kurzrasiger Grasbestände (zweischürige Wiesen, Weiden)																				
- trocken bis feucht																				
Chorthippus albomarginatus	192	179	184	53	56	68	51	52	39	17	12	3	15	12	9	.	.	*	*	*
- trocken bis frisch																				
Chorthippus brunneus	35	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*	*	*
Chorthippus biguttulus	85	30	1	1	.	1	.	3	3	.	2	1	.	.	.	.	.	*	*	*
- frisch																				
Tetrix undulata	3	15	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*	*	*
- feucht																				
Chorthippus dorsatus	3	18	139	49	11	6	7	.	1	.	1	1	64	1	.	.	2	3	*	
Chorthippus montanus	3	6	123	52	3	1	.	2	.	.	.	.	61	.	.	.	3	3	3	
Stethophyma grossum	2	19	133	103	79	109	57	95	46	31	36	29	58	39	24	34	12	3	3	2
Conocephalus dorsalis	1	18	27	14	16	39	33	32	8	11	2	4	24	54	19	5	10	*	*	3
Tetrix subulata	.	.	1	1	.	3	2	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	3	3	*
(B) Arten hochgewachsener Grasbestände (Brachen, Säume)																				
Tettigonia viridissima	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	5	1	4	5	2	*	*	*
Tettigonia cantans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	*	(RP)	*
Pholidoptera griseoaptera	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	*	*	*
Chrysochraon dispar	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2	.	2	*	(RP)	3
Meconema thalassinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	*	*	*
(C) Art ohne Vorkommens-Schwerpunkt																				
Metrioptera roeselii	5	10	16	7	6	18	3	15	1	6	3	3	1	4	4	3	6	*	(RP)	*
Tetrix spec. (Larven)	.	4	.	.	2	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Acrididae spec. (Larven)	23	10	82	31	33	42	56	47	27	4	.	3	23	2	2	2	3	.	.	.

Die artenreichsten Standorte sind die Pferdeweide (Probefläche T: 10 Arten), der östliche Teil der zweischürigen Buckelwiese (F2: 9 Arten) sowie eine Teilfläche der einschürigen Dorfwiese (J: 9 Arten). Bei der Pferdeweide und dem Teilbereich der Buckelwiese handelt es sich um Wärme begünstigte Standorte, auf denen hygrophile Feuchtgrünland-Arten mit meso- und fast xerophilen Arten trockeneren Graslandes zusammentreffen. Auf der Teilfläche der Dorfwiese kommt die vergleichsweise hohe Artenzahl hingegen durch das gemeinsame Auftreten von Arten niedrigwüchsiger Grasbestände (Artengruppe A) und Brache-Arten (Artengruppe B) zustande. Ursache hierfür sind gut entwickelte Saumstrukturen aus Gräsern, Hochstauden und Gebüsch, die diesen Grünlandbereich in vielfältige kleinparzellige Habitatmosaike untergliedern. Der artenärmste Standort ist die einschürige Neue Wiese (H: 4 Arten), die sich durch einen relativ

großflächigen monotonen Grasbestand auszeichnet. An allen übrigen Untersuchungsstandorten wurden mittlere Artenzahlen zwischen sechs und acht Arten vorgefunden.

In Bezug auf die Individuendichte ist der nördliche Teilbereich der BUND-Wiese (Probefläche A) mit 706 gefangenen Individuen der am dichtesten besiedelte Standort. Diese zweischürige Wiese zeichnet sich durch mittlere bis hohe Feuchtegrade und, in der Vegetation, durch einen hohen Anteil von Kräutern wie dem Kriechender Hahnenfuß (*Rununculus repens*) oder das Wasser-Greiskraut (*Senecio aquaticus*) aus. Durchgehend dicht besiedelt mit Individuenzahlen zwischen 206 und 314 sind auch die übrigen zweischürigen Wiesen (Probeflächen F2, B, F, D, E, C), z. T. die an diese angrenzenden Grassäume (K: 252 Individuen) sowie die Pferdeweide (T: 353 Individuen). Deutlich dünner besiedelt sind die einschürigen Wiesen (H, I, G, J) und die übrigen Saum-Standorte (L, M) mit Fangmengen zwischen 53 und 125 Individuen. Die niedrigsten Heuschrecken-Dichten wurden auf den beiden Brachen mit 51 (N) und 36 (O) Individuen festgestellt.

Alle gefundenen Heuschrecken-Arten, mit Ausnahme der euryöken Art *Metrioptera roeselii*, lassen mehr oder weniger prägnante Vorkommensschwerpunkte erkennen (vergl. Tab. 5, Abb. 2 und Abb. 3). Am deutlichsten fällt die Trennung der Arten niedrigwüchsiger, durch Licht und Wärme begünstigter Standorte (Artengruppe A in Tab. 5) von den Arten hoch gewachsener, mikroklimatisch kühl-feuchter Grasbestände (Artengruppe B) aus. In den Ordinationsdiagrammen der PCA (Abb. 2) und RDA (Abb. 3) werden diese beiden Artengruppen jeweils rechts (A) bzw. links (B) der 2. Achse abgebildet.

Die Arten niedrigwüchsiger Grasbestände (A) werden durch zweischürige Mahd und extensive Beweidung gefördert und treten im entsprechend genutzten Grünland z. T. sehr individuenreich auf. Bei hohem Populationsdruck wandern sie auch in Säume ein, die an die Wirtschaftsflächen angrenzen. In einschürigen Wiesen und Brachen sind diese Arten deutlich individuenärmer oder gar nicht anzutreffen. Aufgrund unterschiedlicher Feuchteansprüche bilden die Arten dieser Gruppe verschiedene Vorkommensschwerpunkte im Feuchtegradienten aus. Charakteristisch für trockene bis frische Standorte sind die fast xerophilen Arten *Chorthippus brunneus* und *C. biguttulus*, für frische Standorte die bei uns mesophile Art *Tetrix undulata* und für feuchte Standorte die hygrophilen Arten *Chorthippus dorsatus*, *C. montanus*, *Stethophyma grossum*, *Conocephalus dorsalis* sowie *Tetrix subulata*. *Chorthippus albomarginatus* hat als einzige Art weniger spezialisierte Feuchteansprüche und besiedelt im genutzten Grünland ein breiteres Spektrum von Standorten unterschiedlicher Feuchte.

Wegen ihrer spezifischen Habitatansprüche sind *Chorthippus montanus*, *Stethophyma grossum* und *Chorthippus dorsatus* als Leitarten für extensiv genutztes Feuchtgrünland hervorzuheben (vergl. Anhang, Abschnitt 8.3). *C. montanus* ist vermutlich die anspruchsvollste Art dieses Lebensraumtyps. Für diese Art, wie auch für *S. grossum*, sind wassergesättigte Böden von hoher Bedeutung, da die in den Boden oder nahe der Bodenoberfläche abgelegten Eier einen hohen Feuchtigkeitsbedarf haben. Für die Ei- und Larvalentwicklung sind zudem bestimmte Temperatursummen erforderlich, die nur in niedrigwüchsigen Grasbeständen erreicht werden. *C. dorsatus* ist etwas Wärme liebender als diese beiden Arten und kommt auch in höherer Vegetation vor, reagiert aber empfindlich auf Nährstoffeinträge (Dünger) (MAAS et al. 2002).

Die Arten hoch gewachsener Grasbestände (B) treten stets individuenarm ausschließlich in Brachen und an Brache ähnlichen Standorten auf (hoch gewachsene Wiesensäume, dem Ufersaum der Delme, stellenweise auch einschürige Wiesen). In zweischürigen Wiesen kommen sie nicht oder allenfalls vereinzelt vor. Im Hinblick auf ihre Feuchteansprüche lassen sich die Arten dieser Gruppe weder anhand ihrer Verteilungsmuster noch ihrer Feuchtepräferenzen näher differenzieren.

Die Hauptkomponentenanalyse (PCA) fasst die Tierdaten aus Tab. 5 anschaulich zusammen. Im resultierenden Ordinationsdiagramm (Abb. 2) erscheinen ähnlich besiedelte Probeflächen zusammengruppiert, während die zugehörigen Arten als Pfeile zugeordnet werden (zur Interpretation vergl. Abschnitt 3.3). Es wird deutlich, dass die Verteilung der Arten im Wesentlichen von zwei Umweltgradienten bestimmt wird. Diese sind im Diagramm als theoretische Variable – denen also keine realen Messwerte zugrunde liegen – durch die beiden ersten Ordinationsachsen dargestellt. Sie geben zusammen 75,1% der Tierdaten-Varianz wieder, wobei die 1. Achse mit 48,3% einen fast doppelt so hohen Erklärungswert wie die 2. Achse mit 26,8% anzeigt.

Die inhaltliche Bedeutung der ersten beiden Ordinationsachsen lässt sich aus der Kenntnis der Probeflächen ableiten. So ist die 1. Achse offensichtlich mit der Vegetationsstruktur bzw. der sie beeinflussenden landwirtschaftlichen Nutzung assoziiert. Ihr entlang gruppieren sich von links nach rechts die Brachen (dunkelgrün), die einschürigen Wiesen (hellgrün), die Pferdeweide (schwarz) und die zweischürigen Wiesen (gelb). Die in ihrer Struktur Brache ähnlichen Saum-Standorte (rot) N und O fügen sich widerspruchsfrei in dieses Muster ein. Der Saum-Standort K ist dagegen von einer Heuschrecken-Gemeinschaft geprägt, die denen der angrenzenden Grünlandflächen A und B ähnelt. Die 2. Ordinationsachse repräsentiert annähernd den Feuchte-/Temperaturgradienten im Untersuchungsgebiet, wobei die vergleichsweise warm-trockenen Standorte im oberen den kühl-feuchten im unteren Diagrammbereich gegenüber liegen. Deutlich abgesetzt von der Mehrzahl der Feuchtwiesen-Standorte in der Delme-Niederung sind die beiden trockeneren, topografisch etwas (F2) bzw. deutlich (T) höher gelegenen Standorte im oberen Bereich des Diagramms positioniert.

Die skizzierten Verteilungsmuster der Arten zeigen, dass sich Weide- und zweischüriges Wiesengrünland auf der einen Seite sowie Brachen und Saum-Standorte auf der anderen Seite jeweils durch eigenständige Arten-Gemeinschaften von Heuschrecken auszeichnen. Die Arten des genutzten Grünlandes differenzieren sich zudem durch unterschiedliche Reaktionen gegenüber dem Feuchtefaktor und eine entsprechende räumliche Verteilung. Einschürige Wiesen besitzen hingegen keine eigenen Leitarten und stellen sowohl für Arten des genutzten Grünlandes als auch für Brache-Arten einen suboptimalen Lebensraum dar.

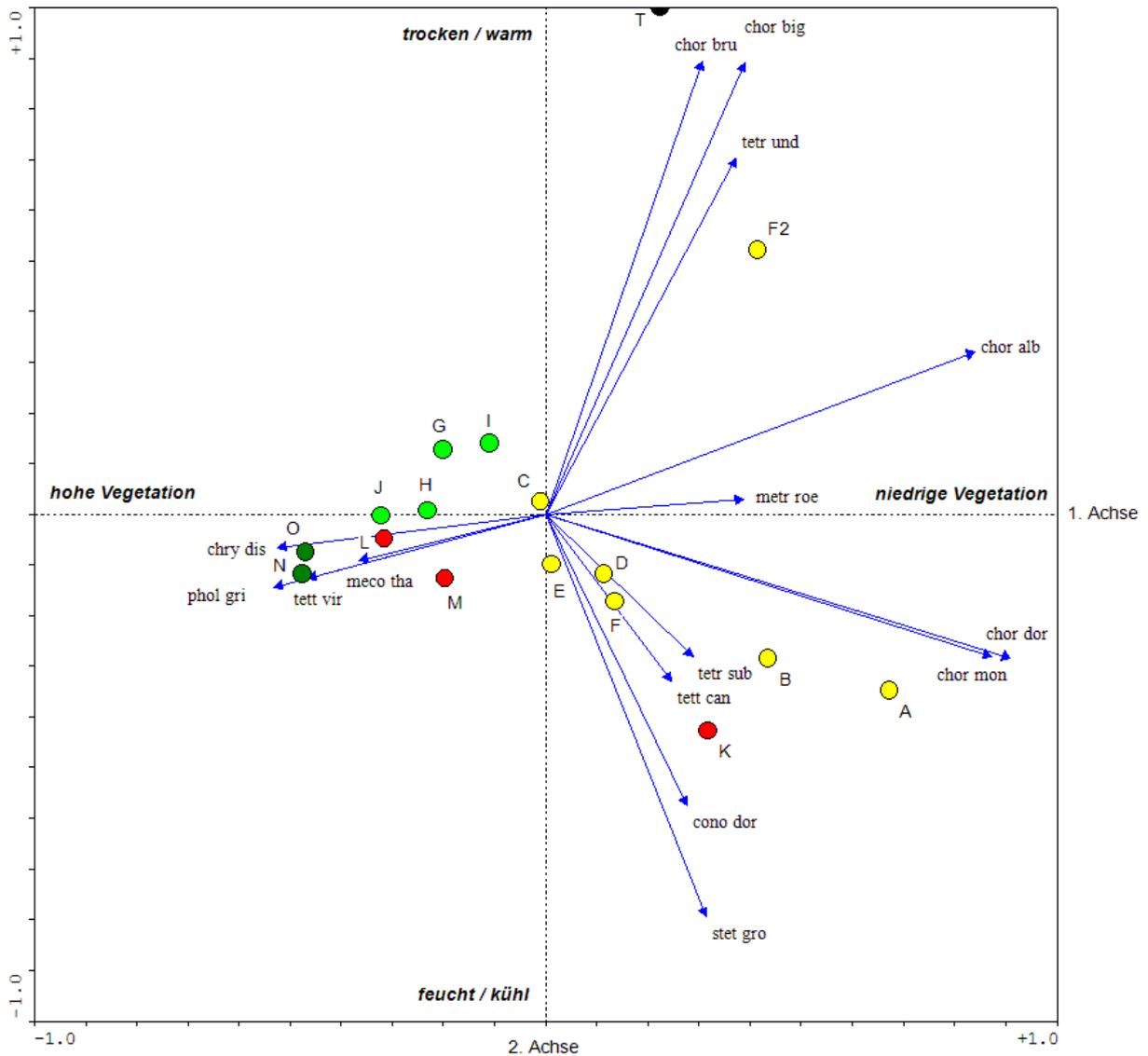


Abb. 2: PCA-Ordinationsdiagramm der aggregierten Tierdaten der Untersuchungsjahre 2006 bis 2008 (vergl. Tab. 5). Zu den Abkürzungen der Artnamen vergl. Tab. 4.
 Nutzung: gelb = 2x Mahd, hellgrün = 1x Mahd, dunkelgrün = Brache, rot = Saum, schwarz = Pferdeweide.
 Eigenwerte: 1. Achse = 0,483; 2. Achse = 0,268; Summe aller Eigenwerte = 1,000.

4.4 Schlüsselfaktoren für die Einnischung der Arten

Bei der Verrechnung der Tierdaten aus Tab. 5 mit gemessenen Umweltdaten (vergl. Abschnitt 3.2) in der Redundanzanalyse (RDA) ergibt sich ein Ordinationsdiagramm mit einer ähnlichen Anordnung von Probenflächen und Arten wie in der PCA. (Abb. 3). Zusätzlich sind hier jene Umweltvariablen dargestellt, die das gezeigte Art-Standort-Muster am besten erklären (bodennahe Vegetationsdichte, Vegetationshöhe, Mahd, Bodenfeuchte, Feuchte-Vegetationszeigerwert, Bodentemperatur, Temperatur-Vegetationszeigerwert). Auf den beiden ersten Ordinationsachsen sind in diesem Modell 64,0% der – jetzt an Umweltvariablen gebunden – Datenvarianz abgebildet (1. Achse: 39,9%; 2. Achse, 24,1%).

Inhaltliche stimmen die Aussagen, die sich aus der Interpretation der Ordinationsachsen ziehen lassen, weitgehend mit den Ergebnissen der PCA überein. Die 1. RDA-Achse ist einerseits eng mit Vegetationsstruktur-

Parametern (bodennahe Vegetationsdichte, Vegetationshöhe), andererseits mit der Mahd-Nutzung korreliert. Die Mahd beeinflusst als übergeordneter Parameter die Vegetationsstruktur und –zusammensetzung, indirekt aber auch die mikroklimatischen Verhältnisse. Die 2. Achse ist eng mit der Bodentemperatur korreliert und damit als Temperatur-Gradient zu interpretieren. Ein weiterer bedeutsamer Faktor für die Verteilung der Heuschrecken ist die Standort-Feuchte, wobei die Feuchte-Vegetationszeigerwerte eng mit der gemessenen Bodenfeuchte korrelieren. Dagegen korrelieren die Temperatur-Vegetationszeigerwerte nur schwach mit den gemessenen Bodentemperaturen, obwohl sie wie diese einen signifikanten Einfluss auf die Verteilung der Heuschrecken anzeigen.

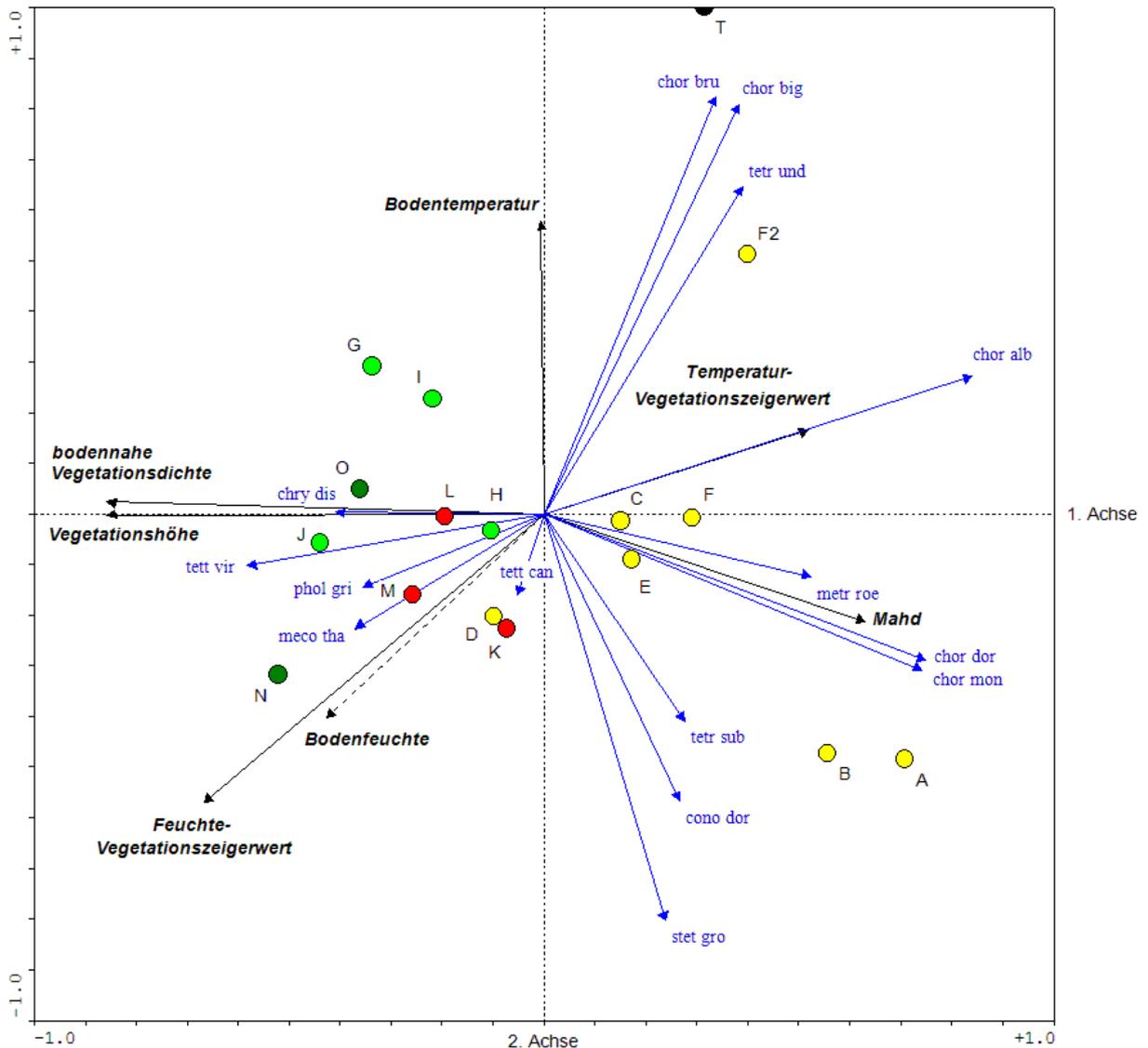


Abb. 3: RDA-Ordinationsdiagramm der aggregierten Tierdaten der Untersuchungsjahre 2006 bis 2008 (vergl. Tab. 5) mit ausgewählten Umweltvariablen. Mit Ausnahme der Bodenfeuchte (gestrichelter Pfeil) ist der Einfluss der dargestellten Umweltvariablen statistisch signifikant ($p \leq 0,05$). Zu den Abkürzungen der Artenamen vergl. Tab. 4. Nutzung: gelb = 2x Mahd, hellgrün = 1x Mahd, dunkelgrün = Brache, rot = Saum, schwarz = Pferdeweide. Eigenwerte: 1. Achse = 0,399; 2. Achse = 0,241; Summe aller Eigenwerte = 1,000.

4.5 Dynamik der Heuschrecken-Gemeinschaften

4.5.1 Vergleich der Arten-Gemeinschaften 1998 und 2006

Durch die Untersuchung von JANOWSKY & LÄSKER (1998) liegen für acht beprobte Flächen dieser Untersuchung ältere Vergleichsdaten vor (Tab. 6). Die Vergleichbarkeit zwischen den beiden Untersuchungen ist allerdings eingeschränkt, weil JANOWSKY & LÄSKER überwiegend nach Gesängen kartiert und dabei jeweils größere Flächeneinheiten („Nutzungseinheiten“) als in der vorliegenden Untersuchung erfasst haben. Dadurch ist eine punktgenaue Zuordnung der Probeflächen aus 1998 und 2006 nicht möglich.

Tab. 6 verdeutlicht, dass die weiträumige Umstellung auf Mahdnutzung, die nach 1998 erfolgte, zu z. T. deutlichen Veränderungen der Arten-Gemeinschaften führte. Von den 12 Heuschrecken-Arten die auf den dargestellten Vergleichsflächen in den Jahren 1998 und 2006 festgestellt wurden, kamen sechs in beiden Jahren vor (*Chorthippus albomarginatus*, *Chorthippus biguttulus*, *Stethophyma grossum*, *Conocephalus dorsalis*, *Metrioptera roeselii*, *Tettigonia viridissima*). Zwei Arten (*Chorthippus brunneus*, *Omocestus viridulus*) wurden nur 1998, im Jahr 2006 aber nicht gefunden, dafür kamen 2006 aber vier Arten neu hinzu (*Chorthippus dorsatus*, *Chorthippus montanus*, *Tetrix subulata*, *Pholidoptera griseoptera*). Rätselhaft ist, dass die Art *O. viridulus*, die 1998 in hoher Stetigkeit und hohen Abundanzen festgestellt wurde, zwischen 2006 und 2008 nicht in einem einzigen Exemplar gefunden werden konnte. Bei dieser euryöken Art wäre zu erwarten, dass sie die erfolgten nutzungsbedingten Veränderungen ihres Lebensraumes zwar möglicherweise mit Abundanzeinbußen, nicht aber mit dem völligen Erlöschen der Populationen beantwortet hätte. Es ist deshalb zu vermuten, dass hier eine Fehlbestimmung – möglicherweise eine Gesangsverwechslung mit *Conocephalus dorsalis* – vorliegt.

Auf der BUND-Wiese (Probeflächen A und B) führte die Reduzierung der ehemals hohen Mahdintensität auf zweischürigen Schnitt insbesondere zur Ausbreitung der Feuchtgrünland-Leitarten *C. dorsatus* und *C. montanus*. Unter den übrigen Arten gibt es nur undeutliche Anzeichen für Abundanz-Veränderungen. Die Brache-Art *T. viridissima* war 2006 nur in den bewirtschafteten Bereichen dieser Wiese nicht mehr anzutreffen, in den Randsäumen aber nach wie vor nachzuweisen.

Auf der Dorfweise (Probeflächen I und J) wurde die früher ebenfalls hohe Mahdintensität (zur Grassilage-Gewinnung) auf einschürige Mahd umgestellt. Diese – im Vergleich zur BUND-Wiese stärkere – Reduzierung der Mahdintensität wirkte sich negativ auf alle Arten niedrigwüchsiger Grasbestände aus. Für *T. viridissima* gilt das oben gesagte.

Die Umstellung von Rinderbeweidung mittlerer Intensität auf zweischürige Mahd auf der Wildschweinwiese (Probeflächen C, D und E) wirkte sich negativ auf die xero- bis mesophilen und indifferent bis positiv auf die hygrophile Arten niedrigwüchsiger Grasbestände aus. Für *T. viridissima* gilt das oben gesagte.

Bei Einstellung der Rinderbeweidung mittlerer Intensität auf der Seggenwiese (Probefläche O) mit anschließender Verbrachung gingen die Individuendichten der Arten niedrigwüchsiger Grasbestände deutlich zurück,

z. T. bis zum völligen Erlöschen der Populationen, während die Brache-Art *T. viridissima* sich gleichzeitig ausbreitete.

Tab. 6: Vergleich der Heuschreckenbesiedlung ausgewählter Probeflächen in den Untersuchungsjahren 1998 (JANOWSKY & LÄSKER 1998) und 2006.

Individuen-Häufigkeitsklassen des Jahres 2006 aus Streifnetz-Standardfang (7.7.-6.9.06) und Streifnetz-Sichtfang (31.8.06). Die Häufigkeitsklassen des Jahres 1998 wurden in die aktuelle Klassifizierung übertragen.

Nutzung: M1x/2x/xx = 1x/2x/vielschürige Mahd, Br = Brache, RWe = Rinderweide.

Häufigkeitsklassen: 1 = 1 Individuum, 2 = 2-5 Ind., 3 = 6-10 Ind., 4 = 11-20 Ind., 5 = 21-50 Ind., 6 = >50 Ind.

Untersuchungsjahr Nutzungseinheit 1998 entsprechende Probefläche 2006 Nutzung	1998			2006			1998			2006			1998		2006	
	22 A/B	A	B	20 C/D/E	C	D	E	25 I/J	I	J	26 O	O				
	Mxx	M2x	M2x	RWe	M2x	M2x	M2x	Mxx	M1x	M1x	RWe	Br				
Artenzahl	4	5	7	6	4	6	5	5	4	2	3	3				
Individuenzahl	?	118	69	?	34	53	27	?	12	3	?	9				
Art																
(A) Arten kurzrasiger Grasbestände (zweischürige Wiesen, Weiden)																
- trocken bis feucht																
Chorthippus albomarginatus	4-5	5	3	5-6	2	3	3	5-6	1	2	5-6					
[Omocestus viridulus]	4-5			4-5				1-3								
- trocken bis frisch																
Chorthippus brunneus				1-3	.		.		.							
Chorthippus biguttulus				4-5	.		.		1							
- frisch																
Tetrix undulata					.		.		.							
- feucht																
Chorthippus dorsatus		5	3		.	2	1		.	1						
Chorthippus montanus		4	4		.	1			.							
Stethophyma grossum	1-3	5	5	5-6	4	4	4	4-5	3		5-6	2				
Conocephalus dorsalis	4-5	5	3	5-6	4	5	3	5-6	2		5-6	2				
Tetrix subulata			1		.	1	.		.							
(B) Arten hochgewachsener Grasbestände (Brachen, Säume)																
Tettigonia viridissima	1-3			1-3	.		.	1-3	.					2		
Tettigonia cantans					.		.		.							
Pholidoptera griseoptera					.		1		.							
Chrysochraon dispar					.		.		.							
Meconema thalassinum					.		.		.							
(C) Art ohne Vorkommens-Schwerpunkt																
Metrioptera roeselii			2		1		.	1-3	.							

4.5.2 Populationsdynamik im Untersuchungszeitraum 2006 bis 2008

Während der dreijährigen Untersuchungen wurden von Jahr zu Jahr höhere Individuenmengen von Heuschrecken gefangen. Von 628 Individuen im Jahr 2006 stiegen die Fangmengen über 1.013 Individuen im Jahr 2007 auf 1.817 Individuen im Jahr 2008 kontinuierlich an (vergl. Anhang, Abschnitt 8.2, Tab. A-4, Tab. A-5 und Tab. A-6).

Die Zunahme von 2006 auf 2007 ist – zumindest teilweise – durch die Umstellung auf eine effizientere Fangmethodik bedingt (vergl. Abschnitte 3.1 und 4.6) und somit nicht eindeutig ökologisch zu interpretieren. Dagegen sind die Unterschiede zwischen 2007 und 2008 als Ergebnis einer erhöhten Reproduktionsrate bei einer Reihe von Arten im Jahr 2007 und damit als reale Populationszuwächse zu werten.

Prägnante Populationsänderungen wurden nur unter den Arten niedrigwüchsiger Grasbestände festgestellt; die ohnehin niedrigen Fangmengen der Brache-Arten blieben dagegen weitgehend konstant. Zuwächse waren insbesondere bei *Chorthippus biguttulus*, *C. albomarginatus*, *C. dorsatus*, *C. montanus* und *Stethophyma grossum* zu verzeichnen. Auch bei *Metrioptera roeselii*, eine Art die stets nur in geringer Individuenzahl auftritt, ist von einem Anstieg der Individuendichte auszugehen, da sie 2008 in deutlich höherer Stetigkeit als 2007 gefangen wurde. Populationsabnahmen zeigten als einzige Arten *Chorthippus brunneus* und *Conocephalus dorsalis* (vergl. Abb. 5 links).

Aufgrund der Vorkommensschwerpunkte der genannten Arten konzentriert sich die Populationsdynamik auf die zweischürigen Wiesen, insbesondere die BUND-Wiese (Probeflächen A, B, und K), die Wildschweiniwiese (D) die Buckelwiese (F, F2) und die Pferdeweide (T). Auf den einschürigen Wiesen waren nur auf einer Teilfläche der Dorfwiese (I) Populationszuwächse festzustellen. Die Populationen der Brachen (z. B. Probefläche O) zeigte keine bemerkenswerten Bestandsveränderungen (Abb. 4).

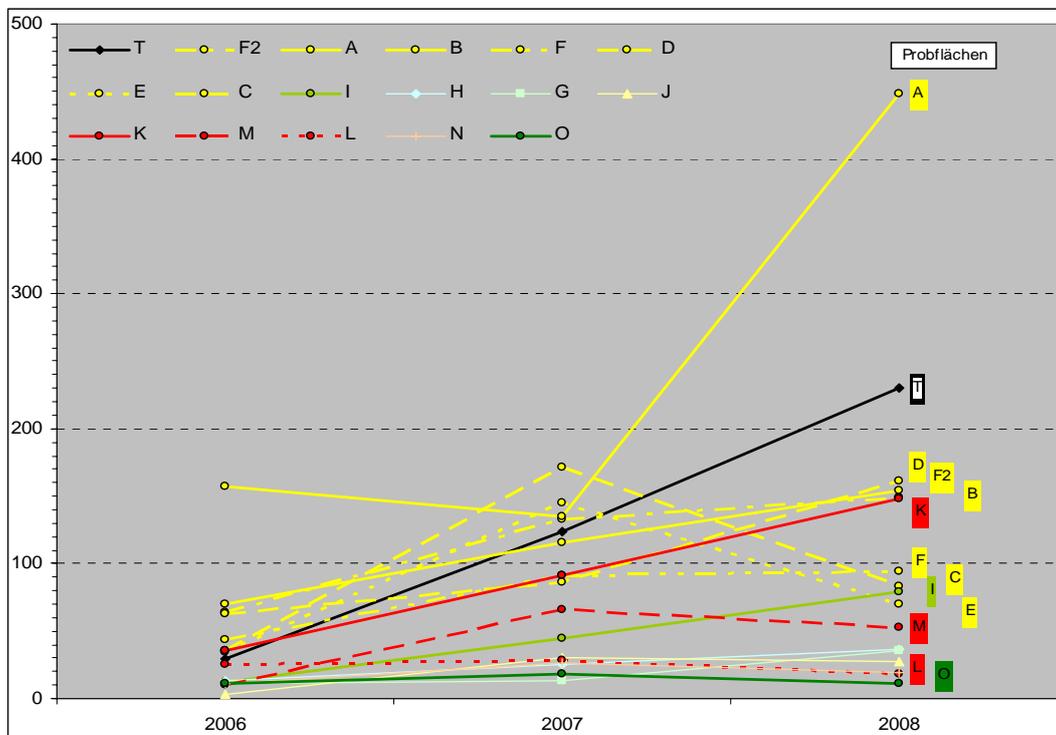
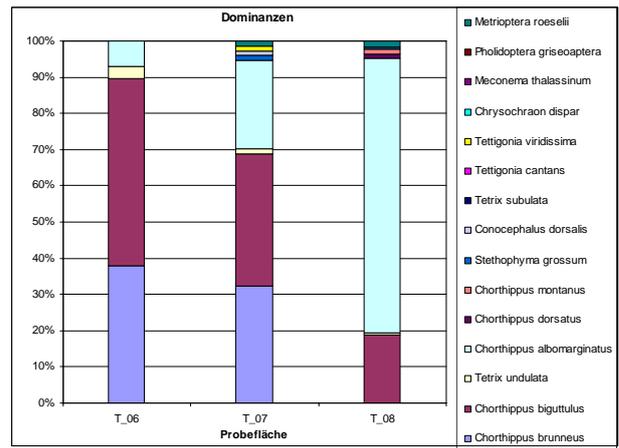
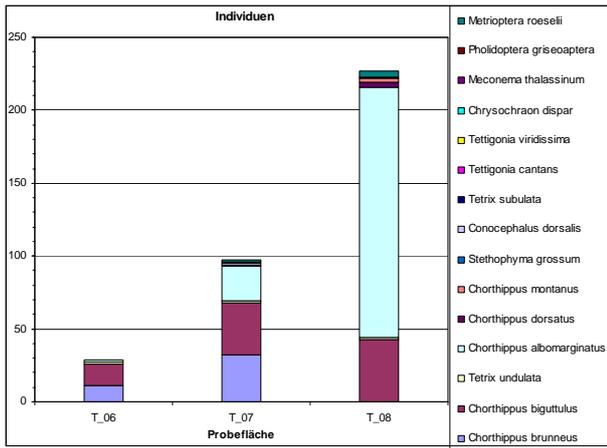
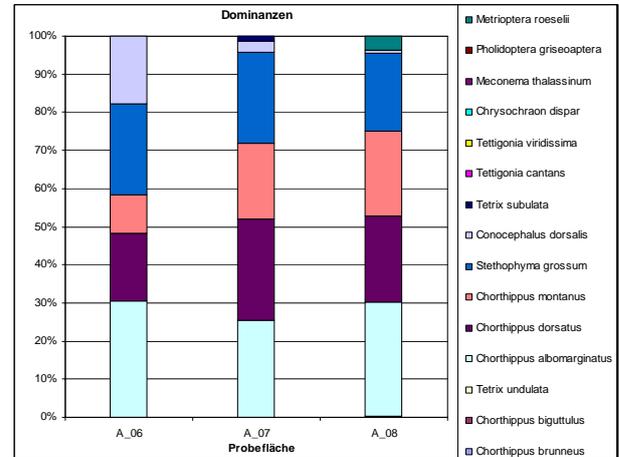
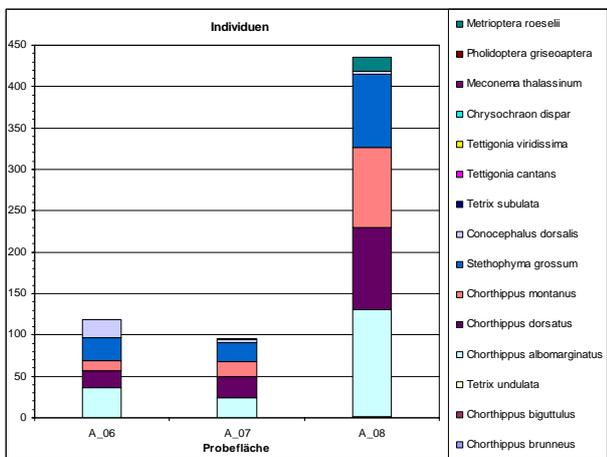


Abb. 4: Entwicklung der Fangmengen in den Untersuchungsjahren 2006 bis 2008. 2006: Streifnetz-Standardfang; 2007: Streifnetz-Sichtfang; Werte für 2007 und 2008 wegen unterschiedlicher Erfassungsintensitäten standardisiert. Nutzung: gelb = 2x Mahd, hellgrün = 1x Mahd, dunkelgrün = Brache, rot = Saum, schwarz = Pferdeweide.

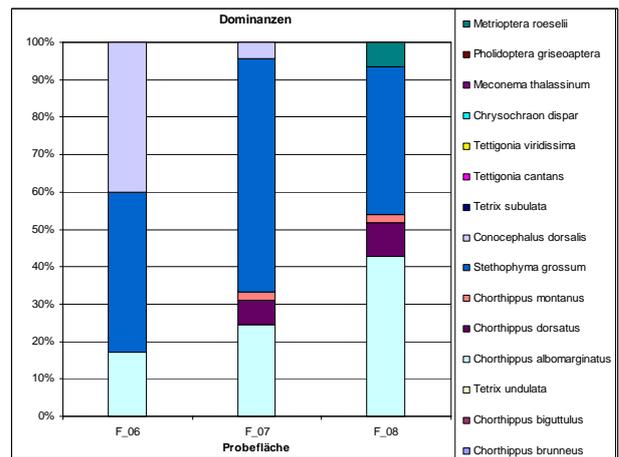
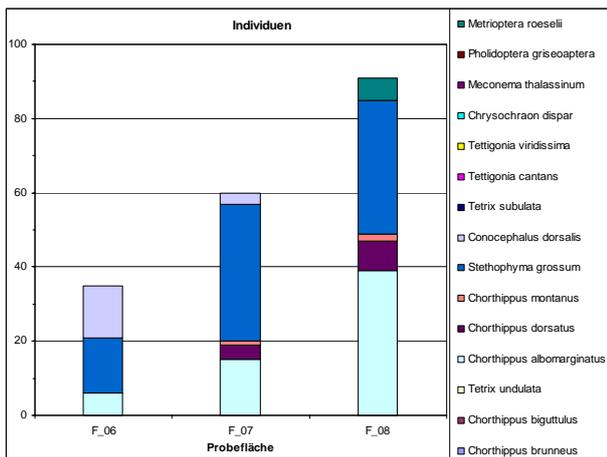
Die Dominanzstruktur der Arten-Gemeinschaften spiegelt die Individuen-Dynamik nur zum Teil wider (Abb. 5). Auf der dicht besiedelten BUND-Wiese (Probeflächen A, B und K) blieb sie weitgehend konstant, weil die Bestandszunahmen bei den meisten Arten gleichgerichtet verliefen. An den anderen Standorten verschob sich das Dominanzgefüge durch überproportionale Zunahme einer (*Chorthippus albomarginatus*: F, F2, I und T) oder zweier Arten (*C. albomarginatus*, *Stethophyma grossum*: D), zum Teil bei gleichzeitigem Rückgang anderer Arten (z. B. *Conocephalus dorsalis*: D, F, F2 I; *Chorthippus brunneus*: T).



Probefläche T: Pferdeweide, Mahd mit Nachbeweidung

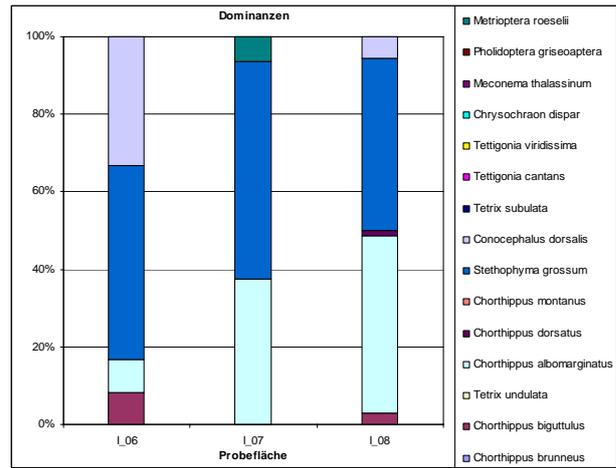
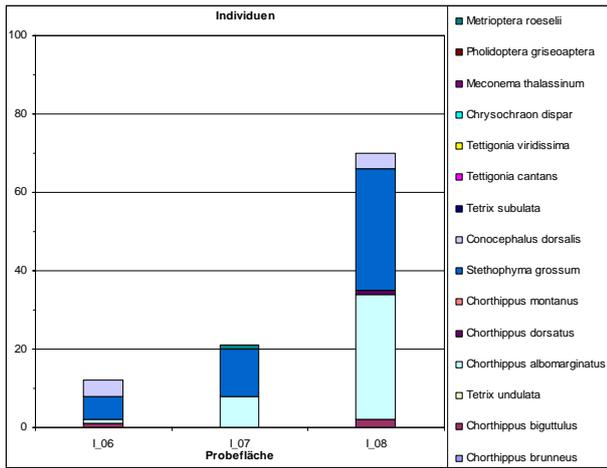


Probefläche A: BUND-Wiese, zweischürige Mahd

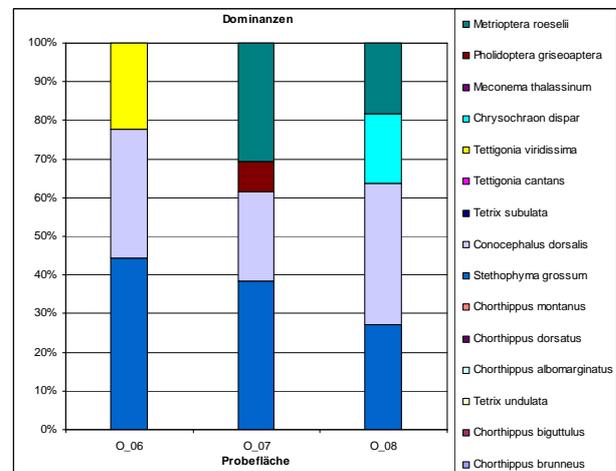
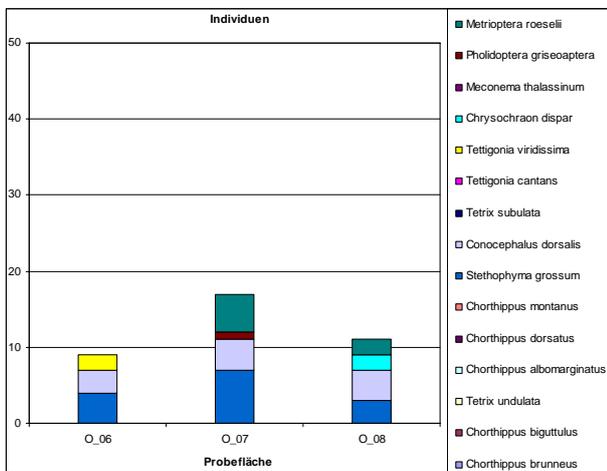


Probefläche F: Buckelwiese, zweischürige Mahd

Abb. 5: Beispiele für die Individuen- (links) und Dominanz-Dynamik (rechts) von Heuschrecken auf ausgewählten Probeflächen in den Untersuchungsjahren 2006 bis 2008. 2006: Streifnetz-Standardfang; 2007: Streifnetz-Sichtfang; Werte für 2007 und 2008 wegen unterschiedlicher Erfassungsintensitäten standardisiert.



Probefläche I: Dorfwiese, einschürige Mahd



Probefläche O: Seggenwiese, Brache

Abb. 5 (Forts.): Beispiele für die Individuen- (links) und Dominanz-Dynamik (rechts) von Heuschrecken auf ausgewählten Probeflächen in den Untersuchungsjahren 2006 bis 2008. 2006: Streifnetz-Standardfang; 2007: Streifnetz-Sichtfang; Werte für 2007 und 2008 wegen unterschiedlicher Erfassungsintensitäten standardisiert.

Anhand der kurzen Beobachtungsreihe von drei Jahren kann zurzeit nicht beurteilt werden, ob es sich bei der beobachteten Populationsdynamik um einen eventuell längerfristigen Sukzessionstrend oder nur eine kurzfristige, möglicherweise witterungsbedingte Populationsschwankung (Massenwechsel) handelt. Um diese Frage zu klären, müssten nach einigen Jahren Vergleichsuntersuchungen durchgeführt werden. Unabhängig hiervon ist es jedoch bezeichnend, dass die Dynamik nur im genutzten Grünland, und dort insbesondere in den zweischürigen Wiesen stattfindet. Im Hinblick auf die überwiegend positiven Auswirkungen der zweischürigen Mahd auf die Heuschrecken-Populationen im Delmetal bestätigt die Betrachtung der Populationsdynamik damit die aus der Analyse der räumlichen Verteilungsmuster gewonnenen Erkenntnisse.

4.6 Effizienz der Erfassungsmethodik

Ein Vergleich der Haupterfassungsmethoden – Streifnetz-Standardfang und Streifnetz-Sichtfang, jeweils mit Verhören der Arten – ergibt, dass mit der Sichtfangmethode mehr als fünfmal so viele Individuen und ein deutlich breiteres Artenspektrum als mit der Standardfangmethode nachgewiesen wurden (Tab. 7).

Von zehn am 31.08.2006 auf 15 Probeflächen parallel mit beiden Methoden erfassten Arten, wurden mit der Sichtfangmethode nur die am Boden lebende Art *Tetrix subulata* und die Larven der Gattung *Tetrix* nicht nachgewiesen, während mit der Standardfangmethode vier Arten übersehen wurden (*Chorthippus biguttulus*, *Tettigonia viridissima*, *Pholidoptera griseoptera*, *Metrioptera roeselii*).

Diese Ergebnisse belegen für die Artengruppe der Heuschrecken die deutlich bessere Erfassungsintensität des Sichtfanges gegenüber dem Standardfang. Hauptursache hierfür ist sicherlich die schonendere Vorgehensweise beim Sichtfang, bei dem die Tiere in viel geringerem Ausmaß als beim Standardfang aufgeschreckt werden, um dann zu Boden oder in die Umgebung zu flüchten. Von zwei langsam voranschreitenden Bearbeitern durchgeführt, hat der Sichtfang zudem den Vorteil, dass der befangene Korridor flächengenaue abzugrenzen ist, als das Linientranssekt beim Streifnetz-Standardfang.

Tab. 7: Erfassungseffizienz von Streifnetz-Standard- und Streifnetz-Sichtfängen. Parallelerfassung auf 15 Probeflächen am 31.08.2006.

	Streifnetz-	
	Standardfang	Sichtfang
Artenzahl [$\Sigma = 10$]	6	9
Individuenzahl [$\Sigma = 214$]	35	179
<i>Chorthippus albomarginatus</i>	3	34
<i>Chorthippus biguttulus</i>	.	1
<i>Chorthippus dorsatus</i>	3	14
<i>Chorthippus montanus</i>	1	19
<i>Stethophyma grossum</i>	9	85
<i>Conocephalus dorsalis</i>	15	16
<i>Tetrix subulata</i>	2	.
<i>Tettigonia viridissima</i>	.	4
<i>Pholidoptera griseoptera</i>	.	1
<i>Metrioptera roeselii</i>	.	3
Tetrix spec. (Larven)	1	.
Acrididae spec. (Larven)	1	2

5 Bewertung des Mahdregimes und Empfehlungen

Die Ergebnisse der Begleituntersuchungen zeigen, dass sich im Grünland der Delme-Niederung die zweischürige Mahdnutzung auf eine Reihe von Arten, die niedrigwüchsige, Licht offene Grasbestände präferieren, positiv auswirkt. Die meisten Arten dieser Gruppe treten in hohen Individuendichten auf. Zu ihnen gehören neun (von insgesamt 15 festgestellten) Arten, unter ihnen die Mehrzahl der Rote-Liste-Arten (fünf von sechs) und drei habitatspezifische Feuchtwiesenarten. Wegen des hohen naturschutzfachlichen Wertes dieser Arten-Gemeinschaft sollte die zweischürige Mahd als vorrangige Nutzungsform flächenmäßig ausgeweitet werden. Entscheidend ist, dass es zu keiner Streuakkumulation auf den Flächen kommt (FARTMANN & MATTES 1997), d. h. in Bereichen besonders hoher Produktivität könnte im Bedarfsfall ein gelegentlicher zusätzlicher Pflegeschnitt erforderlich sein. Zur Förderung möglichst vieler Wirbellosen-Gruppen wird empfohlen, das Mahdregime in Zukunft möglichst zeitversetzt auf Teilflächen durchzuführen (OPPERMANN 1987).

Die Brachen und Wiesensäume in der Delme-Niederung werden von fünf Heuschrecken-Arten – darunter eine Rote-Liste-Art – besiedelt, die ungenutzte, hochwüchsige Pflanzenbestände bevorzugen. Sie treten an diesen Standorten stets in nur geringer Individuendichte auf. Diese Arten reagieren grundsätzlich negativ auf Mahd oder andere Formen der Nutzung, welche die Struktur ihres Lebensraumes verändern. Zur Sicherung dieser Artengruppe sollten die bestehenden Brachen in ihrer gegenwärtigen Ausdehnung beibehalten werden. Zur Vermeidung von übermäßigem Gehölzaufwuchs ist gegebenenfalls in mehrjährigen Abständen ein Pflegeschnitt erforderlich, der auch hier möglichst zeitversetzter jeweils nur auf Teilflächen erfolgen sollte.

Zur weiteren Förderung von Brache-Arten und Erhöhung der Habitatvielfalt sollten die heute bereits vielfältigen Wiesensäume erhalten bleiben und wo es möglich ist weiterentwickelt werden. Saumstrukturen sind nicht nur als Lebensräume autochthoner Brache und Gehölz bewohnender Arten, sondern auch als Rückzugshabitate für Wiesen-Arten während der Mahd und die spätere Rückbesiedlung gemähter Flächen von Bedeutung (v. NORDHEIM 1992).

Die einschürigen Wiesen beherbergen keine eigenständige Heuschrecken-Gemeinschaft, sondern werden in geringen Individuendichten insbesondere von den Arten der zweischürigen Wiesen, in geringem Ausmaß aber auch von Brache-Arten mitbesiedelt. Da sie für keine dieser Artengruppen ein Optimalhabitat darstellen, spricht aus heuschreckenkundlicher Sicht nichts dagegen, diese Flächen in Zukunft zweischürig zu mähen.

Die für Heuschrecken günstigsten Mahdtermine liegen – für den ersten Schnitt – vor dem Schlüpfen bzw. in der frühen Larvalentwicklungsphase der Tiere im Mai und – für den zweiten Schnitt – im Spätsommer nach der Eiablage ab Ende August (FRICKE & v. NORDHEIM 1992, INGRISCH & KÖHLER 1998b).

6 Zusammenfassung

- Auf der Grundlage von systematischen Streifnetz- und Handfängen sowie Verhören von Arten wurden in den Untersuchungsjahren 2006 bis 2008 auf 17 Dauer-Probeflächen 15 Heuschrecken-Arten mit 3.458 Individuen nachgewiesen. Parallel zu den Tierdaten wurden Umweltdaten zum Mikroklima und zur Vegetationsstruktur der Standorte erhoben, um ihre Bedeutung für die Einnischung der Arten zu klären.
- Bei der Erfassung der Arten erwies sich der Streifnetz-Sichtfang als effizienter als der Streifnetz-Standardfang. Der Sichtfang erbrachte sowohl höhere Fangmengen als auch ein breiteres Artenspektrum.
- Sechs Arten besitzen einen Rote-Liste-Gefährdungsstatus, jeweils zwei nur im regionalen (Niedersachsen/Bremen) und im nationalen Bezugsraum (Deutschland) und zwei weitere in beiden Bezugsräumen. Die Vorkommensschwerpunkt der Rote-Liste-Arten befinden sich bei der Mehrzahl der Arten (fünf) in den zweischürigen Wiesen der Delme-Niederung, bei einer Art in den Brachen.
- Die bedeutsamsten Umweltfaktoren für die Einnischung der Arten sind die Vegetationsstruktur sowie die mikroklimatische Temperatur und Feuchte. Die Mahd beeinflusst als übergeordneter Parameter insbesondere die Vegetationsstruktur und –zusammensetzung, indirekt aber auch die mikroklimatischen Verhältnisse im Lebensraum der Tiere.
- Zweischürige Wiesen und extensiv beweidetes Grünland sind unabhängig von den Feuchteverhältnissen deutlich individuenreicher von Heuschrecken besiedelt als einschürige Wiesen und Brachen. Am artenreichsten sind Standorte im frisch-trockenen Feuchtigkeitsbereich (zweischürige Wiesen und Extensivweide) sowie strukturreiche Habitatmosaike aus Wiesen und Säumen besiedelt.
- Die Verteilungsmuster der Arten zeigen, dass sich niedrigwüchsige Weiden und zweischürige Wiesen auf der einen Seite sowie Brachen und Saum-Standorte auf der anderen Seite jeweils durch eigenständige Arten-Gemeinschaften von Heuschrecken auszeichnen. Die Arten des genutzten Grünlandes differenzieren sich zudem durch eine unterschiedliche Verteilung im Feuchtegradienten. In Wiesensäumen kommen bei hohem Populationsdruck von außen zusätzlich Arten aus angrenzenden Grünlandflächen vor. Einschürige Wiesen besitzen keine eigenen Leitarten. Sie werden einerseits von den Arten der niedrigwüchsigen Grasbestände, andererseits von den Brache-Arten mitbesiedelt, stellen dabei aber für beide Artengruppen nur einen suboptimalen Lebensraum dar.
- Der positive Einfluss der zweischürigen Mahd auf die Heuschrecken-Fauna wird auch im Vergleich mit älteren Daten aus dem Jahr 1998 deutlich. Zurückliegende Umstellungen der Grünlandnutzung von intensiver Mahdnutzung oder Rinderbeweidung auf zweischürige Mahd führten zu Veränderungen im Artenspektrums, wobei insbesondere spezifische Feuchtgrünland-Arten gefördert wurden. Die Umstellung auf einschüriger Mahd bewirkte dagegen eine allgemeine Verarmung der Heuschrecken-Gemeinschaften. Ähnliches gilt für die Einstellung der Nutzung, wobei in diesem Fall jedoch spezifische Brache-Arten von der Sukzession profitierten.

- Bei einer Reihe von Arten der niedrigwüchsigen Grasbestände war die Populationsentwicklung zwischen 2006 und 2008 von zum Teil deutlichen Zunahmen geprägt. Es bleibt offen, ob es sich dabei um einen – eventuell durch die Mahdnutzung begünstigten – längerfristigen Sukzessionstrend oder um eine kurzfristige Populationsschwankung handelt. Unter den Brache-Arten konnte keine derartige Dynamik beobachtet werden.
- Zur Förderung der Entwicklung einer arten- und individuenreichen Heuschrecken-Fauna in der Delme-Niederung wird empfohlen, die zweischürige Mahd in Zukunft zu Lasten der einschürigen Variante auf weitere Flächen auszudehnen. Die vorhandenen Brachen und Saumstrukturen sollten in ihrer bestehenden Ausdehnung erhalten und wo es möglich ist weiter entwickelt werden.

7 Literatur

- CARIUS, W. (2004): BUND-Projekt Grünlandmanagement und Biogaserzeugung am Beispiel „Mittleres Delmetal“. – Konzept für den Antrag eines F & E – Vorhabens beim Bundesamt für Naturschutz, Bonn / Bad Godesberg vom 7.10.2004.
- DETZEL, P. (1985): Die Auswirkungen der Mahd auf die Heuschreckenfauna von Niedermoorwiesen. - Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg 59/60: 345-360.
- DETZEL, P. (1998): Die Heuschrecken Baden-Württembergs. – Stuttgart: Ulmer. 580 S.
- 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, Bd. 3: 179-188.
- FRICKE, M. & v. NORDHEIM, H. (1992): Auswirkungen unterschiedlicher landwirtschaftlicher Bewirtschaftungsweisen des Grünlandes auf Heuschrecken (Orthoptera, Saltatoria) in der Oker-Aue (Niedersachsen) sowie Bewirtschaftungsempfehlungen aus Naturschutzsicht. – Braunschweiger naturkundliche Schriften 4 (1): 59-89.
- GLÜCK, E. & INGRISCH, S. (1990): Heuschrecken und andere Geradflügler des Federseebeckens. - Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg 64/65: 289-321.
- GREIN, G. (2005): Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Heuschrecken mit Gesamtartenverzeichnis. – Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 25 (1): 1-20.
- INGRISCH, S. (1979): Untersuchungen zum Einfluss von Temperatur und Feuchtigkeit auf die Embryogenese einiger mitteleuropäischer Laubheuschrecken (Orthoptera: Tettigoniidae). - Zool. Beitr. N. F. 25: 343-364.
- INGRISCH, S. (1980): Zur Feuchte-Präferenz von Feldheuschrecken und ihren Larven (Insecta: Acrididae). - Verh. Gesellschaft Ökologie 8: 403-410.
- INGRISCH, S. & KÖHLER, G. (1998a): Rote Liste der Geradflügler (Orthoptera s. l.). – In: BINOT, M., BLESS, R., BOYE, P., GRUTTKE, H. & PRETSCHER, P. (Bearb.): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 55: 252-254.
- INGRISCH, S. & KÖHLER, G. (1998b): Die Heuschrecken Mitteleuropas. – Magdeburg: Westarp-Wissenschaften. Die Neue Brehm-Bücherei, Bd. 629. 460 S.
- JANOWSKY, R. & LÄSKER, M. (1998): Floristische und vegetationskundliche Bestandsaufnahme und Bewertung sowie Bestandsaufnahme und Bewertung der Heuschreckenfauna landkreiseigener Grünlandflächen im Delmetal zwischen Harpstedt und Sethe. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Unteren Naturschutzbehörde Landkreis Oldenburg.
- JONGMANN, R.H.G., TER BRAAK, C.J.F. & VAN TONGEREN, O.F.R. (1987): Data analysis in community and landscape ecology. - Wageningen: Pudoc, Reissued (1995) by Cambridge University Press, 299 pp.
- JÜRGENS, K. & REHDING, G. (1992): Xerothermophile Heuschrecken (Saltatoria) im Hegau – Bestandssituation von *Oedipoda germanica* und *Calliptamus italicus*. – Articulata 7: 19-38.
- KLEUKERS, R., NIEUKERKEN, E. VAN, ODE, B., WILLEMSE, L. & WINGERDEN, W. VAN (1997): De sprinkhanen en krekels van Nederland (Orthoptera). - In: NATIONAAL NATUURHISTORISCH MUSEUM, KNNV ULTGEVERIJ & EUROPEAN INVERTEBRATE SURVEY - Nederland (Hrsg.): Nederlandse Fauna I. – Utrecht: Eigenverlag. 415 S. + CD.
- LAUSSMANN, H. (1999): Die mitteleuropäische Agrarlandschaft als Lebensraum für Heuschrecken. – Agrarökologie 34: 1-215.
- MAAS, S., DETZEL, P. & STAUDT, A. (2002): Gefährdungsanalyse der Heuschrecken Deutschlands. Verbreitungsatlas, Gefährdungseinstufung und Schutzkonzepte. Ergebnisse aus dem F+E-Vorhaben 89886015 des Bundesamtes für Naturschutz – Münster: Landwirtschaftsverlag. 402 S.
- OPPERMANN, R. (1987): Tierökologische Untersuchungen zum Biotopmanagement in Feuchtwiesen. (Ergebnisse einer Feldstudie an Schmetterlingen und Heuschrecken im württembergischen Alpenvorland). – Natur und Landschaft 62: 235-241.
- OSCHMANN, M. (1973): Untersuchungen zur Biotopbindung der Orthopteren. - Faun. Abh. Staatl. Mus. Tierkde. Dresden 4(21): 177-206.

- OSCHMANN, M. (1991): Zur Klassifizierung der ökologischen Ansprüche von Schaben (Blattodea) und Heuschrecken (Orthoptera). – Faun. Abh. Mus. Tierk. Dresden 18: 51-57.
- RADLMAIER, S. (1996): Die Auswirkungen von Beweidung, Mahd und Brachfallen in Mooren des Alpenvorlandes auf Heuschrecken (Orthoptera, Saltatoria). – Diplomarbeit TU München-Weihenstephan, Vegetationsökologie. 121 S. + Anhang.
- RAGGE, D. R. & REYNOLDS, W. J. (1988): The songs and taxonomy of the grasshoppers of the *Chorthippus biguttulus* group in the Iberian Peninsula (Orthoptera: Acrididae). - J. Nat. Hist. 22: 897-929.
- RAHMEL, U., DÜLGE, R. & MEYER, S. (1990): Die Verbreitung von *Tettigonia cantans* und *Tettigonia viridissima* in Bremen und angrenzenden Gebieten. – Articulata 5 (2): 59-63.
- REISE, K. (1970): Etwas zur Ökologie der Heuschrecken im Murnauer Moos (Murnauer-Moos-Lager). – DJN-Jahrbuch 7 (2): 47-102.
- SCHMIDT, K. (1996): Vorkommen, Lebensraumanprüche und Gefährdungssituation der Säbeldornschröcke, *Tetrix subulata*, im Wartburgkreis (SW-Thüringen). - Veröff. Naturhist. Museum Schleusingen 11: 101-110.
- STEINHOFF, G. (1982): Ökologische Freilanduntersuchungen an Geradflüglern (Orthopteroidea) des Bausenberges in der Eifel. – Decheniana Beihefte 27: 100-173.
- TER BRAAK, C.J.F. & ŠMILAUER, P. (1998): CANOCO Reference Manual and User's Guide to Canoco for Windows: Software for Canonical Community Ordination (version 4). - Ithaca: Microcomputer Power, 352 pp.
- VON NORDHEIM, H. (1992): Auswirkungen unterschiedlicher Bewirtschaftungsmethoden auf die Wirbellosenfauna des Dauergrünlandes. – NNA-Berichte 4/92: 13-26.

8 Anhang

8.1 Untersuchungsmethoden

Tab. A-1: Probenahme-, Erhebungs- und Mahdtermine im Untersuchungsjahr 2006. Dauer-Probeflächen gemäß Tab. 2 und Abb. 1.

	Probenahme- / Erhebungs- / Mahdtermine										
	6./7. Juni	19. Jun.	7. Jul.	10. Jul.	19. Jul.	7. Aug.	31. Aug.	6. Sep.	12./14. Sep.	25./26. Sept.	28. Sep.
Streifnetz-Sichtfang 15 Dauer-Probeflächen	-	x	-	-	-	-	x	-	-	-	-
Streifnetz-Sichtfang 15 Dauer-Probeflächen 7 Ergänzungs-Probeflächen	-	x	-	-	-	-	x	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	x	x	-	x
Streifnetz-Standardfang 15 Dauer-Probeflächen 6 Ergänzungs-Probeflächen	-	-	x	-	x	x	x	x	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-
Umweltdaten Bodenfeuchte	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-
Vegetationsstruktur (Deckung, Dichte, Höhe)	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-
Mahdtermine - einschürige Flächen - zweischürige Flächen	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-
	x	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-

Tab. A-2: Probenahme-, Erhebungs- und Mahdtermine im Untersuchungsjahr 2007. Dauer-Probeflächen gemäß Tab. 2 und Abb. 1.

	Probenahme- / Erhebungs- / Mahdtermine										
	17./20. Mai	23. Mai	14. Jun.	20./21. Juni / 8. Juli	15./16. Jul.	18. Aug.	19./20. Aug.	23. Aug.	28. Aug.	16. Sep.	21. Sep.
Hand-Sichtfang 17 Dauer-Probeflächen	-	x	x	-	x	-	x	-	-	x	-
Streifnetz-Sichtfang 17 Dauer-Probeflächen	-	-	-	-	x	-	x	-	-	x	-
Umweltdaten Bodenfeuchte	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-
Bodentemperatur	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-
Vegetationsstruktur (Deckung, Dichte, Höhe)	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	x
Mahdtermine - einschürige Flächen - zweischürige Flächen	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-
	x	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-

Tab. A-3: Probenahme-, Erhebungs- und Mahdtermine im Untersuchungsjahr 2008. Dauer-Probeflächen gemäß Tab. 2 und Abb. 1.

	Probenahme- / Erhebungs- / Mahdtermine									
	23. Mai.	6. Jun.	18. Jun.	30. Jun.	13. Aug.	14. Aug.	24. Aug.	31. Aug.	9. Sep.	11. Sep.
Hand-Sichtfang 17 Dauer-Probeflächen	-	x	-	x	x	-	x	x	x	x
Streifnetz-Sichtfang 17 Dauer-Probeflächen	-	-	-	-	x	-	x	x	x	
Umweltdaten Vegetationsaufnahmen	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-
Mahdtermine - einschürige Flächen - zweischürige Flächen	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-

8.2 Artenbestand

Tab. A-4: Heuschrecken-Individuen aus Hand- und Streifnetz-Standardfängen auf den Dauer-Probeflächen im Untersuchungsjahr 2006. Zur Anordnung der Arten und Probeflächen vergl. Abschnitt 3.3. Die Zwischenüberschriften benennen die Vorkommensschwerpunkte der Arten im Untersuchungsgebiet.

Nutzung: M1x/2x = 1x/2x Mahd, Sa(1/2x) = Saum an 1x/2x Mahd, Br = Brache, PWe = Pferdeweide.

Nutzung	Weide		2x Mahd						1x Mahd				Säume			Brachen	
	Pwe	M2x	M2x	M2x	M2x	M2x	M2x	M1x	M1x	M1x	M1x	Sa(2x)	Sa(1x)	Sa(2x)	Br	Br	
Probefläche	T	F2	A	B	F	D	E	C	I	H	G	J	K	M	L	N	O
Artenzahl [Σ = 12]	4	8	5	7	3	6	5	4	4	3	4	2	4	2	5	4	3
Individuenzahl [Σ = 628]	29	64	157	70	44	63	34	36	12	13	11	3	35	10	25	11	11
(A) Arten kurzrasiger Grasbestände (zweischürige Wiesen, Weiden)																	
- trocken bis feucht																	
Chorthippus albomarginatus	2	22	36	10	6	6	6	2	1	2	4	2	.	.	5	.	.
- trocken bis frisch																	
Chorthippus brunneus	11	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chorthippus biguttulus	15	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.
- frisch																	
Tetrix undulata	1	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
- feucht																	
Chorthippus dorsatus	.	5	21	9	.	2	1	.	.	.	1	1	6	.	.	.	.
Chorthippus montanus	.	2	12	12	.	1	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.
Stethophyma grossum	.	11	28	26	15	15	12	18	6	4	5	.	11	1	8	3	4
Conocephalus dorsalis	.	13	21	8	14	28	7	13	4	7	.	.	9	9	8	4	3
Tetrix subulata	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
(B) Arten hochgewachsener Grasbestände (Brachen, Säume)																	
Tettigonia viridissima	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	2
Tettigonia cantans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pholidoptera griseoaptera	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
Chrysochraon dispar	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Meconema thalassinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
(C) Art ohne Vorkommens-Schwerpunkt																	
Metrioptera roeselii	.	1	.	3	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	2	.	.
Tetrix spec. (Larven)	.	1	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Acrididae spec. (Larven)	.	1	39	1	9	10	5	2	.	.	.	.	5	.	1	1	2

Tab. A-5: Heuschrecken-Individuen aus Hand- und Streifnetz-Sichtfängen auf den Dauer-Probeflächen im Untersuchungsjahr 2007. Legende wie in Tab. A-4.

Nutzung	2x Mahd								1x Mahd				Säume			Brachen	
	Weide	M2x	M2x	M2x	M2x	M2x	M2x	M2x	M1x	M1x	M1x	M1x	Sa(2x)	Sa(1x)	Sa(2x)	Br	Br
Probefläche	T	F2	A	B	F	D	E	C	I	H	G	J	K	M	L	N	O
Artenzahl [Σ = 13]	8	9	6	6	5	5	4	6	3	4	3	6	5	4	3	5	4
Individuenzahl [Σ = 1.013]	94	101	101	87	68	64	109	128	34	19	9	23	69	50	22	21	14
(A) Arten kurzrasiger Grasbestände (zweischürige Wiesen, Weiden)																	
- trocken bis feucht																	
Chorthippus albomarginatus	18	51	18	9	11	12	13	35	6	5	2		10	.	4	.	.
- trocken bis frisch																	
Chorthippus brunneus	24	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chorthippus biguttulus	27	12	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.
- frisch																	
Tetrix undulata	1	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
- feucht																	
Chorthippus dorsatus	.	7	19	14	3	.	5	.	.	.	.	.	7	.	.	.	.
Chorthippus montanus	.	1	14	9	1	.	1	.	.	.	.	.	9	.	.	.	.
Stethophyma grossum	1	3	17	23	28	21	20	28	9	8	5	8	18	7	10	16	5
Conocephalus dorsalis	1	4	2	6	2	9	22	14	.	1	2	3	9	36	7	1	3
Tetrix subulata	.	.	1	.	.	2	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
(B) Arten hochgewachsener Grasbestände (Brachen, Säume)																	
Tettigonia viridissima	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	.	1	.	1	.
Tettigonia cantans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pholidoptera griseoaptera	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Chrysochraon dispar	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Meconema thalassinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
(C) Art ohne Vorkommens-Schwerpunkt																	
Metrioptera roeselii	1	1	.	4	.	2	.	5	1	1	.	1	.	4	.	1	4
Tetrix spec. (Larven)	.	3	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Acrididae spec. (Larven)	20	7	30	22	21	18	49	44	18	4	.	2	16	2	1	1	1

Tab. A-6: Heuschrecken-Individuen aus Hand- und Streifnetz-Sichtfängen auf den Dauer-Probeflächen im Untersuchungsjahr 2008. Legende wie in Tab. A-4.

Nutzung	2x Mahd								1x Mahd				Säume			Brachen	
	Weide	M2x	M2x	M2x	M2x	M2x	M2x	M2x	M1x	M1x	M1x	M1x	Sa(2x)	Sa(1x)	Sa(2x)	Br	Br
Probefläche	T	F2	A	B	F	D	E	C	I	H	G	J	K	M	L	N	O
Artenzahl [Σ = 13]	7	7	7	5	5	6	7	7	5	4	4	5	8	4	6	3	4
Individuenzahl [Σ = 1.817]	230	149	448	154	94	161	70	83	79	37	36	27	148	53	18	19	11
(A) Arten kurzrasiger Grasbestände (zweischürige Wiesen, Weiden)																	
- trocken bis feucht																	
Chorthippus albomarginatus	172	106	130	34	39	50	32	15	32	10	6	1	5	12	.	.	.
- trocken bis frisch																	
Chorthippus brunneus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chorthippus biguttulus	43	18	1	1	.	1	.	2	2	.	1	.	.	.	.	.	.
- frisch																	
Tetrix undulata	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
- feucht																	
Chorthippus dorsatus	3	6	99	26	8	4	1	.	1	.	.	.	51	1	.	.	.
Chorthippus montanus	3	3	97	31	2	.	.	1	.	.	.	.	48	.	.	.	.
Stethophyma grossum	1	5	88	54	36	73	25	49	31	19	26	21	29	31	6	15	3
Conocephalus dorsalis	.	1	4	.	.	2	4	5	4	3	.	1	6	9	4	.	4
Tetrix subulata	.	.	.	.	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
(B) Arten hochgewachsener Grasbestände (Brachen, Säume)																	
Tettigonia viridissima	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	3	2	.
Tettigonia cantans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Pholidoptera griseoaptera	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Chrysochraon dispar	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2	.	2
Meconema thalassinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
(C) Art ohne Vorkommens-Schwerpunkt																	
Metrioptera roeselii	4	8	16	.	6	16	3	9	.	5	3	2	1	.	2	2	2
Tetrix spec. (Larven)	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Acrididae spec. (Larven)	3	2	13	8	3	14	2	1	9	.	.	1	2	.	.	.	.

8.3 Biologie und Ökologie der Arten

Die Angaben sind den Artensteckbriefen von MAAS et al. (2002) entnommen.

***Chorthippus albomarginatus* (De Geer, 1773) – Weißbrandiger Grashüpfer**

Biologie

Eiablage: In den Boden und an die Basis von Gräsern, Anzahl der Larvenstadien 4 (Männchen), 4 - 5 (Weibchen).

Nahrung: Gräser, Kräuter, bei Massenvermehrung Schäden an Getreide.

Feuchte/Temperaturanspruch: Mesophil bis leicht hygrophil; Eier stärker trocken-resistent.

Phänologie: Imagines sind ab Anfang/ Mitte Juni bis Oktober anzutreffen.

Lautäußerung: Rufgesang: Besteht aus drei oder mehr Versen von 600 ms, die im Abstand von 2-3 sec. vorge-tragen werden, Gesang gleichmäßig.

Wechselgesang, Werbegesang: Lang anhaltend, mit unterschiedlichen Klangmustern.

Habitat

Stratum: Krautschicht

Lebensraumtyp: Frische bis feuchte Wiesen und Weiden, langgrasige, ungemähte Wiesen, gemähte Brachen, Moorflächen in der Nähe von Wiesen und Weiden, Altkiesgruben, Dünen, Salzwiesen, Standorte in der Regel frisch, häufig wechselfeucht, mesotroph bis eutroph. Auch intensiv genutzte Wirtschaftswiesen werden besiedelt.

Regionale Stenotopie: Neben Fettwiesen, die überall besiedelt werden, sind als Besonderheiten u. a. eine Sandgrube in Mittelfranken und Missen (Waldmoore) im Nordschwarzwald zu nennen.

Populationsdichte

10 - 440 Individuen/100 m² (Federseeried, GLÜCK & INGRISCH 1990).

***Chorthippus biguttulus* (Linnaeus, 1758) – Nachtigall-Grashüpfer**

Biologie

Eiablage: In den Boden in 5 - 25 mm Tiefe.

Nahrung: Wasserreiche Gräser, Glatthafer, Wiesen-Knäuelgras.

Feuchte/Temperaturanspruch: Wärme- und trockenheitsliebend (15-40 °C, Optimum bei 30 -35 °C).

Phänologie: Imagines teilweise bereits ab Juni (bis November).

Lautäußerung: Der Gesang ist laut und besitzt einen anschwellenden, schmetternden metallischen Klang, der plötzlich abbricht. Jede Strophe besteht aus 20 - 60 durch kurze Pausen getrennte Silben (RAGGE & REYNOLDS 1988).

Habitat

Stratum: Krautschicht.

Lebensraumtyp: Offenland/Grünland, Frischwiesen, Halbtrockenrasen, Ruderalflächen.

Populationsdichte

3 - 275 Individuen/100 m² (INGRISCH & KÖHLER 1998b).

***Chorthippus brunneus* (Thunberg, 1815) – Brauner Grashüpfer**Biologie

Eiablage: In Boden, trockenes, besonntes Substrat bevorzugt; Anzahl der Larvenstadien 4-5 (Männchen), 4 (Weibchen).

Nahrung: Herbivor, sowohl Gräser als auch Kräuter.

Phänologie: Imagines bereits ab Anfang Juni bis Anfang November.

Lautäußerung: sehr differenziert mit Normal-, Rivalen- u. Werbe gesängen; auch die Weibchen stridulieren (Antwortgesänge).

Habitat

Stratum: Offener Boden, Krautschicht.

Lebensraumtyp: Kiesige, sandige Rohbodenflächen aller Art, bodenoffene Bereiche in Magerrasen, Grünland wegen der oft geschlossenen Grasnarbe nur wenig genutzt, in Agrarlandschaften zumindest zeitweise auf Stoppeläckern, Felddrainen und unbefestigten Wegen, im Siedlungsbereich.

Populationsdichte

8 - 32 Individuen/100 m² (Bausenberg, STEINHOFF 1982), kleine Populationen auf 100 - 200 m² (Trockenrasen, JÜRGENS & REHDING 1992).

***Chorthippus dorsatus* (Zetterstedt, 1821) – Wiesengrashüpfer**Biologie

Eiablage: Die Ablage erfolgt an und zwischen Grashalmen, wenige Zentimeter über der Bodenoberfläche. Anzahl der Larvenstadien 4-5.

Nahrung: Gräser.

Feuchte/Temperaturanspruch: Geringe Austrocknungsresistenz der Eier; Larven und Imagines haben eine Präferenz für trockenwarmes Milieu (INGRISCH 1980), meso- bis hygrophil, leicht thermophil (INGRISCH & KÖHLER 1998b).

Phänologie: Imagines ab Anfang Juli bis Anfang November.

Lautäußerung: Gesang besteht aus Kurzversen, die sich aus kratzenden Silben zusammensetzen, am Ende des Verses mit schwirrendem Laut. Der Werbe gesang dauert oft viele Minuten an. Der Rivalengesang unterscheidet sich vom Werbe gesang durch einen längeren und kräftiger schwirrenden Schlusslaut.

Habitat

Stratum: Krautschicht

Lebensraumtyp: Der Vorkommensschwerpunkt liegt auf feuchten bis mesophilen Standorten, Flächen mit höherwüchsigen Strukturen und hoher Deckung der Krautschicht werden bevorzugt. Die Art ist eindeutig düngerempfindlich. Besiedelt werden Feucht- und Nassgrünland (z. B. Pfeifengraswiesen, Seggenriede, Waldbinsenwiesen, Kohldistelwiesen) über frische bis mäßig trockene Fettwiesen bis hin zu Kalk- und Silikatmagerrasen. Neben regelmäßig gemähten oder beweideten Flächen werden auch jüngere Brachen oder Ruderalflächen (Böschungen, Verkehrsnebenflächen, Militärübungsplätze) besiedelt.

Populationsdichte

Inklusive Larven: 10 - 1420 Individuen/100 m² (Federseeried GLÜCK & INGRISCH 1990); nur Imagines: 6-130 Individuen/100 m² (Murnauer Moos REISE 1970, Oberschwaben DETZEL 1985).

***Chorthippus montanus* (Charpentier, 1825) – Sumpfgrashüpfer**

Biologie

Eiablage: In den Boden oder den Wurzelfilz von Gräsern, feuchte Erde wird deutlich bevorzugt, bis 5 mm tief, 4 - 5 Larvenstadien.

Nahrung: Süßgräser, Sauergräser.

Feuchte/Temperaturanspruch: Stark hygrophil, Feuchtigkeitsbedarf der Eier hoch, mit nur geringer Trockenheitsresistenz, zur Eiablage werden Böden mit kurzgrasiger Vegetation bevorzugt.

Phänologie: Imagines z. T. bereits ab Ende Mai bis Mitte November.

Lautäußerung: Ähnelt dem Gesang von *Chorthippus parallelus*, bei hoher Temperatur Einzellaute jedoch langgezogener, derbe und lauter, bei niedriger Temperatur auch Gesang von *Chorthippus parallelus* langsamer, dann Gesänge beider Arten nur schwer voneinander unterscheidbar

Habitat

Stratum: Krautschicht

Lebensraumtyp: Nasse, extensiv bewirtschaftete Wiesen, sumpfige Stellen, Kalkflachmoore, Waldmoore, sumpfige Röhrichte, Niedermoore, Streuwiesen.

Regionale Stenotopie: Je tiefer der Lebensraum liegt, desto nasser muss er sein. *Chorthippus montanus* ist vermutlich die anspruchsvollste Art der extensiven Feuchtwiesen.

Populationsdichte

10 - 730 Individuen/100 m² (Federseeried GLÜCK & INGRISCH 1990). In Bayern sind aus 83% aller Mess-tischblatt-Quadranten Nachweise vorhanden, jedoch nur 3% der erfassten Populationen weisen mehr als 1 000 Individuen auf (RADLMAIR, unveröff. Manuskript).

***Chrysochraon dispar* (Germar, 1834) – Große Goldschrecke**

Biologie

Eiablage: In markhaltige Stängel, trockene Pflanzenstängel und morsches Holz, vier Larvenstadien.

Nahrung: Gräser, krautige Pflanzen, Blätter von Sträuchern.

Feuchte/Temperaturanspruch: leicht hygrophil, bevorzugt hohe Bodenfeuchte, in Süddeutschland eurytop.

Phänologie: Larven sind von Anfang Mai bis in den August hinein festzustellen, die Imagines sind von Anfang Juni bis Anfang November anzutreffen.

Lautäußerung: Gesang der Männchen aus kurzen Einzelversen von 0,5 - 1 Sek. Dauer, die in Abständen von fünf bis zehn Sek. aneinander gereiht werden.

Habitat

Stratum: Krautschicht, Stauden.

Lebensraumtyp: Brachen und Hochstaudenfluren, Grabenränder, langgrasige Wiesen, Pfeifengraswiesen, Schlagfluren und (selten) langgrasige Mesobrometen, lichte Waldungen, trockene Heiden (werden nur sporadisch besiedelt, evtl. nur als Imaginalhabitat).

Die Art ist deutlich vertikal orientiert.

***Conocephalus dorsalis* (Latreille, 1804) – Kurzflügelige Schwertschrecke**

Biologie

Eiablage: In und an Pflanzen (Blattscheiden bei Pflanzen mit marklosem Stängel, Binsen, Schilf, morsches Holz, Süß- und Sauergräser), einjährige Entwicklung.

Nahrung: Pantophag: Kräuter, Binsen, Pollen und Gräser sowie kleine Insekten.

Feuchte/Temperaturanspruch: Hoher Feuchtigkeitsanspruch der Eier und evtl. auch der Larven (allerdings im Labor für Larven kein unmittelbares Feuchtebedürfnis nachgewiesen, INGRISCH 1979) Imagines hygrophil. An der Küste sind jedoch Vorkommen aus extrem trockenen Dünen bekannt (HOCHKIRCH mündl. Mitt).

Phänologie: Imagines von Anfang Juli bis Mitte / Ende Oktober.

Lautäußerung: Ein Schwirrlaut wechselt jeweils mit einem etwas stotternden, deutlich tieferen Gesang ab und ist am besten bei einer Frequenz von 40 kHz (Bat-Detector) zu hören. Dabei kann die Hörentfernung bis ca. 25 m betragen.

Habitat

Stratum: Krautschicht, Hochstauden.

Lebensraumtyp: Stark nasse und trockene gut besonnte Biotope der planaren bis kollinen Stufe, Habitate mit höherwüchsiger Vegetationsstruktur, Habitate mit lang andauernder Überflutung im Jahresverlauf, Stillgewässer-Verlandungszonen, Gräben, staunasse Senken, Seggenrieder, Röhrichte, Streuwiesen, Feuchtgrünland, extensiv genutzte Viehweiden, extensiv beweidete Niedermoor-Standorte, oligotrophe Niedermooere auf Kalk, Binsenswiesen, Salzmarschen, trockene Biotope wie z. B. Sanddünen, Ackerbrachen (Oberwinter, Oberrhein), trockene Grasfluren (Brandenburg, unteres Odertal, polnische Seite).

Regionale Stenotopie: Im Süden des Verbreitungsgebietes nur auf nassen bis feuchten Flächen, im Norden und Osten auch auf trockenen Flächen.

Regionale Bestandsdichten: Bestandsdichte von Norden nach Süden abnehmend.

Populationsdichte

50 Individuen/100 m² (RADLMAIER 1996).

***Meconema thalassinum* (De Geer, 1773) – Gemeine Eichenschrecke**

Biologie

Eiablage: In die Borke und rissige Rinde von Laubbäumen, 5 - 6 Larvenstadien, Eier sind trockenresistent, fakultativ ein- bis mehrjährige Entwicklung.

Nahrung: Carnivor und evtl. auch saftige Pflanzenteile.

Feuchte/Temperaturanspruch: Eier meso-xerophil, fakultativ ein- oder zweijähriger Lebenszyklus, Feuchtigkeit: eurypotent, Temperatur stenopotent, Larvalentwicklung kühl-stenotherm.

Phänologie: Imagines ab Ende Mai bis Mitte Oktober (in NRW von August bis Anfang Dezember).

Lautäußerung: Kein Gesang; Männchen trommeln mit den Hinterbeinen auf die Unterlage, schnurrender etwa einen Meter weit zu hörender Ton.

Habitat

Stratum: Strauchschicht, Larven auch in höherer Krautschicht.

Lebensraumtyp: Gärten, Parkanlagen, Wälder, Waldränder, Streuobstbestände, Kiefern-Sukzessionswälder, gemieden werden Fichtenmonokulturen.

Regionale Stenotopie: Die Art fehlt in Regionen mit feucht-kühlem Regionalklima. Bei sympatrischen Vorkommen mit *M. meridionale* soll *M. thalassinum* verdrängt werden.

Populationsdichte

Bis zu 40 Individuen pro Baum.

***Metrioptera roeselii* (Hagenbach, 1822) – Roesels Beißschrecke**

Biologie

Eiablage: In lebende und abgestorbene Stängel meist markhaltiger aber auch trockener Pflanzen (z. B. Kohldistel), pro Stängel ca. 5-6 Eier, die neben- oder übereinander eingestochen werden, Eiablage auch in die Erde, einjährige Entwicklung (fakultativ auch zweijähriger Zyklus).

Nahrung: Herbivor (frische Blätter von Gräsern), während der Larvalentwicklung müssen die Tiere mindestens während jedes zweiten Larvenstadiums tierische Nahrung (kleine Insekten) zu sich nehmen.

Feuchte-/Temperaturanspruch: Mesophil bis hygrophil, manchmal auch in Trockenbiotopen.

Phänologie: Imagines ab Anfang Juli bis Oktober.

Lautäußerung: Fast ununterbrochenes weiches und hohes Sirren.

Habitat

Stratum: Krautschicht.

Lebensraumtyp: Die Tiere haben eine Vorliebe für mäßig frische Wiesen, kommen aber sowohl in leicht xerothermen langgrasigen Halbtrockenrasen als auch in Mooren und Feuchtwiesen vor. Bei kurzgrasigen Wiesen und Weiden werden verstärkt die Nordhänge besiedelt und die Süd- und Westhänge gemieden. Manchmal einzige Art an Wegsäumen in Ackerlandschaften. Die Art hat eine große Valenz und ist euryök.

***Pholidoptera griseoptera* (De Geer, 1773) – Gewöhnliche Strauchschrecke**

Biologie

Eiablage: In Blattscheiden, markhaltige und trockene Pflanzenstängel, in Rindenritzen, verrottendes Holz und in den Erdboden.

Nahrung: Pantophag, es werden sowohl Pflanzenblätter (z. B. Löwenzahn, Brennnesseln) als auch Insekten (Raupen, Fliegen, Blattläuse) gefressen.

Feuchte-/Temperaturanspruch: Weitgehend euryök, für die Eientwicklung ist hohe Feuchtigkeit erforderlich.

Phänologie: Imagines von Mitte oder Ende Juli (Mitte Juni: KLEUKERS et al. 1997) bis Oktober/November.

Lautäußerung: Drei Einzellaute, die bei Rivalengesängen oder bei Kontakt mit Weibchen miteinander verschmelzen. Die Art singt auch bei kalter und feuchter Wetterlage.

Habitat

Stratum: Krautschicht, Strauch- und Baumschicht; Larven meist in dichter Vegetation.

Lebensraumtyp: Waldlichtungen, Waldränder, gebüschreiche Trockenrasen und Ödland, auch in Gärten und Parkanlagen; in Hochlagen auch auf Wiesen.

***Stethophyma grossum* (Linnaeus, 1758) – Sumpfschrecke**

Biologie

Eiablage: In den Boden oder oberirdisch zwischen Gräser; Anzahl der Larvenstadien 4 (Männchen), 4-5 (Weibchen).

Nahrung: Süß- und Riedgräser, Binsen.

Feuchte/Temperaturanspruch: Stark hygrophil (Eier reagieren sehr empfindlich auf Austrocknung), für die Entwicklung der Eier ist es wichtig, dass die Böden im Winter zeitweise überschwemmt oder mit Wasser gesättigt sind, Temperatursumme am Boden ist ebenfalls für die Entwicklung wichtig, deshalb wird oft eine lichte Vegetationsstruktur bevorzugt.

Phänologie: Imagines ab Anfang Juni bis Mitte September (Oktober).

Lautäußerung: Kurze knipsende Geräusche in kürzeren Abständen mehrmals wiederholt, 20 m weit hörbar, beide Geschlechter.

Habitat

Stratum: Krautschicht.

Lebensraumtyp: Extensiv genutzte, seggen- und binsenreiche Nasswiesen, Sümpfe, Großseggenriede, Grabenränder, Pfeifengraswiesen, besonders wichtig scheint für die Art ein Mosaik aus verschiedenen genutzten Grünlandbereichen zu sein.

Populationsdichte

10 Individuen/100 m² (Federseeried GLÜCK & INGRISCH 1990), 20-60 Individuen/100 m² (Oberschwaben DETZEL 1985), kleine Populationen: weniger als 100 Tiere auf einer Fläche von 400 - 1200 m.

***Tetrix subulata* (Linnaeus, 1758) – Säbeldornschrecke**

Biologie

Eiablage: In Boden, Wurzelfilz, Laubstreu und Moos ab ca. April/Mai.

Nahrung: Herbivor; Moose, Algen, Gräser.

Feuchte-/Temperaturanspruch: Hygrophil, mesök-thermophil.

Phänologie: Ganzjährig Imagines vorhanden (2 Maxima Mitte April u. Mitte August), Überwinterung als Imago (Larven von Mitte Mai - Ende September).

Lautäußerung: Keine Stridulationsorgane vorhanden.

Habitat

Stratum: Offene Bodenstellen, (pratinicol, terricol)

Lebensraumtyp: Feuchtwiesen u. Röhrichte, Moorgebiete (Hoch- und Niedermoore), Verlandungszonen von Seen und Weihern, Flussauen, Pionier auf (feuchten) Kahlschlägen, Ackerflächen, Ackerbrachen und Feldrainen (u. a. LAUSSMANN 1999, SCHMIDT 1996). Insgesamt betrachtet wird *T. subulata* meist in frischen bis nassen Lebensräumen angetroffen. Larven sind stärker an Feuchtstandorte gebunden als Imagines, die auch auf trockenen Flächen angetroffen werden (OSCHMANN 1973). In der Regel sind in den Habitaten vegetationsarme Stellen vorhanden. Dabei reichen oftmals kleinflächige Bodenverwundungen, Fahrspuren, Pfützen oder Gewässerufer aus. Stellenweise wurde *T. subulata* in größerer Individuenzahl auch auf Ackerflächen gefunden (LAUSSMANN 1999, SCHMIDT 1996).

Regionale Stenotopie: nicht erkennbar.

Populationsdichte

<100 Individuen/100 m².

***Tetrix undulata* (Sowerby, 1806) – Gemeine Dornschrecke**

Biologie

Eiablage: In den Boden, in Wurzelfilz, Laubstreu und Moos von Ende Mai bis Anfang August.

Nahrung: Herbivor; Moose, Algen, Gräser.

Feuchte-/Temperaturanspruch: Schwach hygrophil.

Phänologie: Überwinterung als Larve oder Imago (Imagines mit 2 Maxima: April/Mai u. Mitte August).

Lautäußerung: Stridulationsorgane sind nicht vorhanden.

Habitat

Stratum: Offene Bodenstellen.

Lebensraumtyp: Lichte Laubwälder (Lichtungen), Pionier auf Fichtenkahlschlägen, entwässerte Moorgebiete (Hoch- und Niedermoore), feuchte bis frische Wiesen und Weiden (auf Störstellen), Kies- und Lehmgruben, Sandrasen, Ackerbrachen, feuchte Ackerränder.

Regionale Stenotopie: In niederschlagsarmen Regionen stärker an feuchte Biotope gebunden, in niederschlagsreichen Regionen vorwiegend in trockenen Lebensräumen.

Populationsdichte

8 - 17 Individuen/100m², teilweise sehr hohe Dichten (mehrere Individuen/m²).

***Tettigonia cantans* (Fuessly, 1775) – Zwitscherheupferd**

Biologie

Feuchte-/Temperaturanspruch: Mesophil bis leicht hygrophil (kühl-feucht).

Eiablage: Bis zu 190 Eier pro Gelege, in feuchten Boden.

Nahrung: Polyphag, sowohl kleine Insekten als auch Pflanzenblätter.

Phänologie: Imagines ab Ende Juni bis Oktober.

Habitat

Stratum: Krautschicht, Sträucher, Bäume

Lebensraumtyp: Feuchtbiotop, Wiesen, Weiden, Brachen, Waldränder, Feldgehölze, Getreidefelder; Ruderalflächen, Staudensäume, Kleingärten.

Regionale Stenotopie: Nur in niederschlagsreichen, kühlen Landschaften, in alpinen Bereichen etwas Wärme liebender; besiedelt in Mitteleuropa vor allem die submontane Höhenstufe. Die Art fehlt in den höchsten Lagen des Fichtelgebirges, ansonsten in Sachsen bis in die Gipfellagen.

***Tettigonia viridissima* Linnaeus, 1758 – Grünes Heupferd**

Biologie

Eiablage: In den Boden von Wiesen, pro Gelege bis zu 260 Eier.

Nahrung: Pantophag aber vorwiegend carnivor (Fliegen, Wanzen, Blattläuse, Falter, Raupen, Käferlarven, Heuschrecken, zarte Kräuter).

Feuchte/Temperaturanspruch: Leicht thermophil

Phänologie: Adulte ab Anfang Juni

Lautäußerung: Anhaltendes Sirren, Frequenz temperaturabhängig, weithin hörbar, ab ca. 15 Uhr bis 2 Uhr nachts.

Habitat

Stratum: Krautschicht und Sträucher, Bäume

Lebensraumtyp: Larven pratnicol, Imagines in Hecken und Gebüschsäumen und hochwüchsigen Grünlandbrachen, auch Feuchtbrachen und Ruderalflächen.

Populationsdichte

8 - 16 Individuen/100 m² (STEINHOFF 1982).