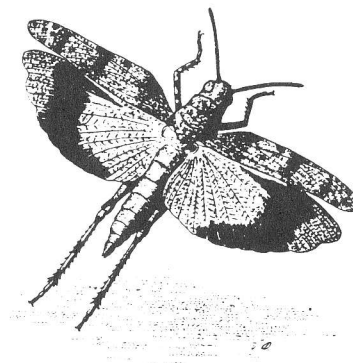


ARTICULATA

Deutsche Gesellschaft für Orthopterologie e.V.

(DGfO)



BAND 18 (2) 2003

Impressum:

ARTICULATA

Zeitschrift der Deutschen Gesellschaft für Orthopterologie e.V. DGfO
ISSN 0171 - 4090

Herausgeber
Sitz
Deutsche Gesellschaft für Orthopterologie e.V.
Erlangen
Dr. Peter Detzel (Erster Vorsitzender)

Manuskripte
Redaktionsadresse:
Dr. Peter Detzel
Turnierstraße 9
D - 70599 Stuttgart

Wissenschaftlicher Beirat:
Dr. Frank Brozowski, Berlin
Dr. Alfred Bruckhaus, Ratingen
Dr. Heidrun Kleinert, Düsseldorf
Dr. Günter Köhler, Jena
Prof. Dr. Michael Reich, Hannover
Georg Waeber, Rednitzhembach
Dr. Michael Wallaschek, Halle

Mitgliedschaft
Antrag auf Mitgliedschaft in der DGfO kann
gestellt werden bei:
Herrn Dr. Frank Brozowski
Földerichstraße 34
13595 Berlin
Diese Adresse bitte auch anschreiben bei
Problemen mit dem Bezug der Zeitschrift.

Homepage:
Josef Tumbrinck (Zweiter Vorsitzender)
www.uni-muenster.de/Landschaftsoekologie/ag_bioz/dgfo

Kassenwart
Edgar Baierl
Neißerstrasse 3
D 40882 Ratingen
Euro 25.-
Euro 12.- (mit Beleg)

Jahresbeitrag:
ermäßigt:
Euro 12.- (mit Beleg)

Konto DGfO
15 04 7 - 857 (BLZ 76 01 00 85)
bei Postbank Nürnberg
DE92 7601 0085 0015 0478 57 BIC PBNKDEFF

IBAN

VORWORT

Liebe Leserinnen, liebe Leser,

nachdem ihnen das Heft 18(2) vorliegt ist auch für mich die Arbeit für die Articulata in diesem Jahr zu Ende. Mittlerweile legt sich dabei auch die anfängliche Nervosität, denn es gibt kein Heft ohne Fehler. Oft genug auch Fehler des Schriftleiters. Wenn so etwas vorkommt, bitte ich dies mit Großmut anzugehen und möglichst auch an die eigenen Schwächen zu denken. Die Anzahl der Fehler ist drastisch zurückgegangen, seit unser Beirat die Korrektur übernimmt und seit ich darauf achte, dass alle Autoren ihre Druckfahnen selbst korrigieren. Um diesen Standard halten zu können möchte ich um eine frühzeitige Einreichung der Manuskripte bitten. Pro Heft benötigen wir ca. ½ Jahr Vorlauf!

Im nächsten Jahr wird es wieder eine Jahresversammlung geben. Hierzu möchte ich alle Vereinsmitglieder und alle Interessenten an der Orthopterologie herzlich einladen.

Die achte Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Orthopterologie findet vom

05. bis 07.03.2004 im Biologie-Gebäude der Universität Osnabrück statt.

Anmeldungen für Vorträge sind bis 01.01.2004 an Dr. Axel Hochkirch zu richten.

per e-mail: hochkirch@biologie.uni-osnabrueck.de

per Fax: 0541-9692815

oder schriftlich:
Dr. Axel Hochkirch
Universität Osnabrück
FB 5, Ökologie
Barbarastr. 11
D-49076 Osnabrück

Am 06.03.2004 findet im Anschluss an die Vorträge auch unsere Mitgliederversammlung statt. Im Jahr 2004 stehen wieder Wahlen zum Vorstand an.

Wir versenden die Einladung hierzu nochmals gesondert per Email und an alle, die keine Emailadresse haben auch per Post.

Stuttgart, den 30.10.2003

Dr. Peter Detzel

INHALT

ARTICULATA 18 (2) 2003

Morphologie / Physiologie

STURM, R.:

- Die akzessorischen Drüsen im Genitaltrakt der Weibchen von *Acheta domesticus* L. (Insecta, Orthoptera, Gryllidae):
Lage, Morphologie und Funktion des produzierten Sekretes 141- 149

Ökologie

SCHULZ, B.:

- Zur Bedeutung von Beweidung und Störstellen für Tierarten am
Beispiel der Verteilung von Feldheuschreckengelegen im Grünland ... 151- 178

KÖHLER, G., BAUER, S., SAMIETZ, J., WAGNER, G. & OPITZ, S.:

- Kurzzeitmobilität zweier Grashüpferarten (Caelifera: Acrididae,
Gomphocerinae) auf alpinen Matten der Hohen Tauern / Österreich.. 179 - 191

MAIER CH.:

- Untersuchungen zur Populationsentwicklung von *Oedipoda germanica* (Latr.) im Naturdenkmal 'Galgenberg',
Main-Tauber-Kreis (Caelifera: Acrididae) 193 - 208

Faunistik

BELLEBAUM, J.:

- Kartierung und Schutz des Östlichen Heupferdes *Tettigonia caudata*
am Beispiel der Uckermark..... 209 - 214

PFEUFFER, E.:

- Zur Heuschreckenfauna des Tagliamento (Norditalien) 215 - 225

CHOBANOV, D. P.:

- New data on the occurrence of Orthoptera in Bulgaria..... 227 - 246

CORAY, A.:

- Phaneroptera nana* FIEBER, 1853 (Ensifera: Phaneropteridae)
überwindet den Rhein bei Basel 247 - 250

Kurzmitteilungen

- MERKEL-WALLNER, G.:
Nachweis der Gewöhnlichen Gebirgsschrecke, *Podisma pedestris*
(LINNAEUS, 1758), im Nationalpark Bayerischer Wald..... 251 – 252
- EHRMANN, R.:
Die Gottesanbeterin (*Mantis religiosa*), Neufunde in Deutschland 253 – 254
- HERRMANN, M.:
Eine zweite Generation von *Chorthippus brunneus* (THUNBERG 1815)
im heißen Sommer 2003 (Orthoptera, Acrididae)..... 255 – 256

Aufruf

- BERG, H.-M. & ZUNA-KRATKY, TH.:
Atlas der Heuschrecken und Fangschrecken Ostösterreichs 257 – 258

Literatur

- BAIERL, E. & RENKER, C.:
Neue Orthopterenliteratur (6)..... 259 – 267

Buchbesprechung

- KÖHLER, G.:
Schlumprecht, H. & G. Waeber (2003): Heuschrecken in Bayern..... 268 – 269

Die akzessorischen Drüsen im Genitaltrakt der Weibchen von *Acheta domestica* L. (Insecta, Orthoptera, Gryllidae): Lage, Morphologie und Funktion des produzierten Sekretes

Robert Sturm

Summary

The accessory glands in the genital tract of female *Acheta domestica* were investigated in detail. The glands are situated within the 7th and 8th abdominal segment and lead to the genital chamber lateral to the terminal papilla of the ductus receptaculi. The shape of the gland is characterized by a complex system of tubules, including numerous ramifications. The gland's size ranges from 2 mm to 4 mm. The epithelium is constructed according to a simple scheme and consists of a cuticular intima at the luminal side, one layer of gland cells, and a basal lamina at the outermost side. The observed morphology of the accessory glands roughly corresponds with that in other cricket species (e.g. *Teleogryllus commodus*). This is also true for the structure of a single gland cell, which can be subdivided into a basal part with nucleus and intracellular cisternae as well as an apical part with all those compartments necessary for the production of the secretion. The secretion itself may be classified as lipophilic and is produced for the first time 4 to 6 days after the imaginal moult. Several internal functions of the secretion are discussed (lubricant for oviposition, support for introducing the tube of the spermatophore into the ductus receptaculi, etc.).

Zusammenfassung

Die akzessorischen Drüsen im Genitaltrakt der Weibchen von *Acheta domestica* wurden detailliert untersucht. Die Drüsen sind im 7. bzw. 8. abdominalen Segment positioniert und münden seitlich von der Endpapille des Ductus receptaculi in die Genitalkammer. Ihre äußere Gestalt ist durch ein komplexes tubuläres System mit zahlreichen Verzweigungen gekennzeichnet. Die Größe einer einzelnen Drüse schwankt zwischen 2 und 4 mm. Das Drüsenepithel ist nach einem einfachen Schema aufgebaut und besteht von innen nach aussen betrachtet aus einer cuticulären Intima, lediglich einer Zellschicht sowie der abschließenden Basallamina. Die Morphologie der akzessorischen Drüsen stimmt über weite Strecken mit jener bei anderen Grillenarten (z.B. *Teleogryllus commodus*) überein. Dies gilt auch für die Struktur einer einzelnen Drüsenzelle, welche sich grob in einen basalen Abschnitt mit Zellkern und intrazellulären Zisternen sowie einen apikalen Abschnitt mit allen an der Sekretproduktion beteiligten Kompartimenten unterteilen lässt. Das Drüsensekret selbst ist lipophil, wird im Allgemeinen 4 bis 6 Tage nach der Imaginalhäutung erstmals produziert und besitzt vermutlich mehrere interne Funktionen (Schmiermittel im Ovipositor, Unterstützung der Einführung des Spermatophorenschlauches in den Ductus receptaculi, etc.).

Einleitung

Umfangreichen Studien zufolge (z.B. HAPP 1984; GILLOTT 1988; KAULENAS 1992) stellen die akzessorischen Drüsen einen essentiellen Bestandteil des Reproduktionsapparates zahlreicher Insekten dar. Bei Insektenmännchen unterstützen die in den Drüsen gebildeten Sekrete im Allgemeinen den Spermientransfer in das weibliche Receptaculum seminis. Dies geschieht im Falle mancher Insektenordnungen – darunter auch den Orthopteren – durch Bildung von Spermatophoren, welche während der Paarung an das Weibchen übertragen werden (DE WILDE 1964; TUZET 1977). Neben der Produktion von paraseminalen Strukturen dienen die männlichen akzessorischen Drüsen unter anderem auch der Sekretion von Nährsubstanzen für die Spermien sowie von Transmittern, welche Verhalten und Physiologie der Weibchen steuern (LEOPOLD 1976; GILLOTT 1996). Die weiblichen akzessorischen Drüsen treten in ihrer Funktion deutlich hinter die männlichen Analoga zurück, sind sogar bei manchen Insektenordnungen (z.B. Ephemeroptera) sekundär vollständig reduziert worden (MATSUDA 1976). Die gebildeten Sekrete stellen bei einigen Insekten zusätzliche Baustoffe für die Eikapseln dar (z.B. bei *Periplaneta americana*; BRUNET 1952), unterstützen den Spermientransfer in das Receptaculum seminis (z.B. bei *Rhodnius prolixus*; LOCOCO & HUEBNER 1980) oder dienen als Gleitmittel für den Eitransport durch einen Ovipositor (bei Orthopteren; STURM & POHLHAMMER 2000). Morphologisch sind die weiblichen akzessorischen Drüsen nach den Ergebnissen bisheriger Untersuchungen (siehe Überblick in GILLOTT 1988) relativ einfach strukturiert. Ihr Epithel ist im Allgemeinen aus einer cisluminalen cuticulären Intima, ein bis zwei Zellschichten sowie einer transluminalen Basallamina aufgebaut. Bei lediglich einschichtigem Drüsenepithel produzieren einzelne Zellen sowohl die Cuticula als auch das Drüsensekret selbst, wohingegen bei zweischichtigem Epithel sogenannte cuticulogene Zellen für die Bildung der Intima sowie eines spezifischen Ausführungsganges, welcher vom Endapparat der sekretbildenden Zellen zum Lumen verläuft, verantwortlich zeichnen.

Innerhalb der Familie der Gryllidae waren Untersuchungen der weiblichen akzessorischen Drüsen bislang vor allem auf mediterrane und subtropische Arten wie *Teleogryllus commodus*, *Gryllus assimilis* und *G. bimaculatus* beschränkt (STURM 2000, 2002; STURM & POHLHAMMER 2000). Dabei konnte einheitlich das Bauprinzip mit einschichtigem Epithel nachgewiesen werden, wohingegen deutliche Unterschiede in der äußeren Gestalt, zum Beispiel die Anzahl und Form der Drüsenverzweigungen betreffend, festzustellen waren. In der vorliegenden Studie wurden zum Zweck einer Erweiterung des Wissensstandes die akzessorischen Drüsen in Weibchen von *Acheta domesticus*, einer weit verbreiteten heimischen Grillenart, detaillierten Betrachtungen unterzogen. Neben der genauen Lage, Gestalt und dem Bau der Drüsen wurde zusätzlich die Bildung und Verwendung des Sekretes näher untersucht.

Material und Methoden

Die im Rahmen der Studie verwendeten Heimchen wurden in einer Klimakammer am Institut für Zoologie der Universität Salzburg unter Einstellung folgender Umweltbedingungen gehalten: Umgebungstemperatur: konstant 30 °C, Photoperiode: 12 h, Relative Luftfeuchtigkeit: 60 ± 10 %. Je 30 bis 50 Adulttiere

wurden in verschließbaren Plastikboxen (50 x 30 x 20 cm) aufbewahrt, welche zuvor mit einer 3 cm hohen Torflage sowie leeren, als Unterschlupf dienenden Eikartons versehen worden waren. Die Fütterung der Grillen erfolgte mit grünem Salat, Standarddiät für Labortiere (Altromin 1222) und Haferflocken.

Zur Untersuchung der akzessorischen Drüsen wurden 5 bis 10 Tage alte Weibchen im CO₂-Strom narkotisiert, dekapitiert und in eine mit spezieller Insekten-Ringerlösung (Sturm 2000) gefüllte Präparierwanne übertragen. Das Abdomen der Tiere wurde sodann ventral von cranialer Seite her eröffnet, und die akzessorischen Drüsen wurden durch Entfernung von Fettgewebe und Tracheolen freipräpariert. Für morphologische und histologische Studien wurden die Drüsen aus den Tieren entnommen, gemeinsam mit Ringerlösung auf einen Objektträger transferiert und unter dem Interferenzkontrast-Mikroskop (Reichert Polyvar) dokumentiert. Zur optischen Betonung einzelner Zellbestandteile (z.B. Zellkern) wurden die Drüsen zusätzlich mit Vitalfarbstoffen wie beispielsweise Karmin-Essigsäure gefärbt. Fotografien wurden unter Verwendung eines Agfa-APX100 Schwarzweiß-Filmes hergestellt. Die Konsistenz des in den Drüsen gebildeten Sekretes wurde durch einfache Mischexperimente (z.B. mit Wasser, Aceton) näherungsweise bestimmt.

Ergebnisse

Lage und äußere Gestalt der akzessorischen Drüsen

Die akzessorischen Drüsen treten paarweise auf und sind innerhalb des 7. bis 8. abdominalen Segmentes positioniert (Abb. 1). Sie münden jeweils seitlich von der terminalen Papille des Ductus receptaculi in die sich nach kaudal öffnende Genitalkammer. Die Drüsen sind in der Regel von mehreren Fettgewebsschichten sowie einem dichten Netz aus Tracheolen umgeben. Ihre Größe, welche nach Entfernung aus dem Abdomen unter dem Mikroskop bestimmt wurde, variiert je nach Alter des untersuchten Tieres zwischen 2 und maximal 4 mm (Abb. 1). Die äußere Gestalt der akzessorischen Drüsen ist in erster Linie durch die zahlreichen Tubuli gekennzeichnet, welche ein komplexes System aus zumeist dichotomen Verzweigungen aufbauen (Abb. 2A-C). Die peripheren Enden der Tubuli sind mitunter leicht erweitert oder verzweigen sich nochmals in zwei getrennte Endköpfchen. Die Hauptäste der Drüse vereinigen sich im basalen Abschnitt und geben das Sekret über eine etwa 0,1 bis 0,2 mm messende Mündung in die Genitalkammer ab (Abb. 1). Das Drüsenlumen ist in den einzelnen Verzweigungen zumeist nur sehr schmal (maximal 100 µm), erweitert sich jedoch signifikant im basalen Abschnitt des untersuchten Organs.

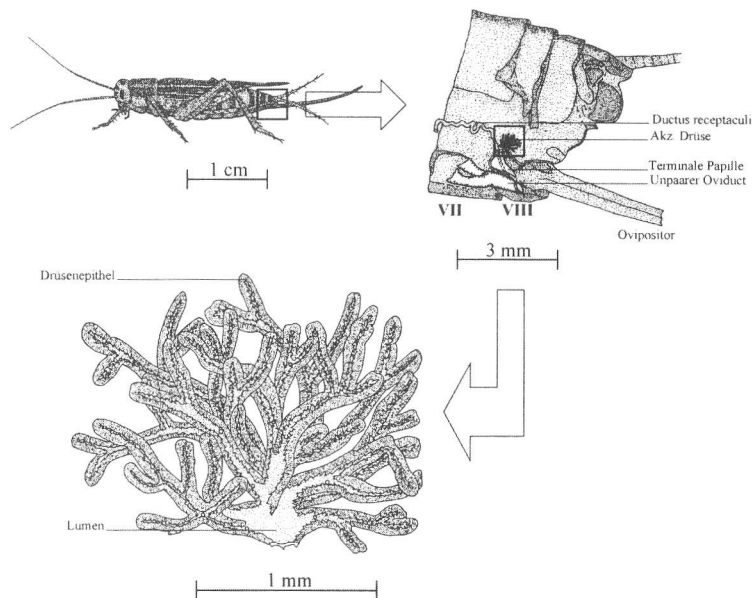


Abb. 1: Position und äußere Gestalt der akzessorischen Drüsen im Genitaltrakt der Weibchen von *A. domesticus*. Generell sind die paarig angelegten Drüsen im 7. und 8. abdominalen Segment anzutreffen und münden seitlich der terminalen Papille des Ductus receptaculi in die Genitalkammer. Die akzessorischen Drüsen selbst sind relativ komplex gestaltet mit einer Vielzahl von Tubuli und zumeist dichotomen Verzweigungen. Ihre Größe schwankt zwischen 2 und maximal 4 mm.

Bau der akzessorischen Drüsen

Detaillierte Studien unter dem Lichtmikroskop zeigen recht deutlich, dass die akzessorischen Drüsen der Weibchen von *A. domesticus* nach einem einfachen, bereits in der Einleitung beschriebenen Schema konstruiert sind. Demnach wird das dem Sekrettransport dienende Drüsenlumen von einem Epithel umschlossen, welches sich von innen nach außen aus einer cuticulären Intima, einer einzelnen Zellschicht sowie einer Basallamina zusammensetzt (Abb. 2D). Die Intima variiert in ihrer Dicke von 0,5 bis 3,0 μm und bildet in unregelmäßigen Abständen zum Teil weit ins Lumen ragende Fortsätze von dorn- bis haarförmiger Gestalt aus, welche Längen von mehr als 10 μm erreichen können. Die der cuticulären Intima folgende Zellschicht besteht aus hochprismatischen Drüsenzellen (Abb. 2D), deren Größe (d.h. Höhe x Breite) innerhalb einer Drüse relativ einheitlich ist, aber je nach Alter des Tieres und damit verbundenem Differenzierungsgrad zwischen 20 x 10 μm und 35 x 20 μm schwanken kann. Auffällig ist der meist basal gelegene, ovale Zellkern (Kern-Plasma-Relation: ~ 0,2), welcher neben dem Kernkörperchen eine teilweise hohe Menge an

genetisch inaktivem Heterochromatin beinhaltet. Die abschließende Basallamina zeigt eine durchgehend konstante Dicke von etwa 0,3 μm . Die Struktur einzelner Drüsenzellen wurde nach Durchführung spezifischer Färbungen sowie auf Basis bereits vorhandener Kenntnisse rekonstruiert (Abb. 3). Generell steht einem basalen Zellabschnitt mit Zellkern und intrazellulären Zisternen, welche aus lokalen Einstülpungen der basalen Zellmembran resultieren, ein apikaler Abschnitt gegenüber, der von Protein- und Sekret-produzierenden Kompartimenten (rauhes und glattes ER, Golgi-Apparat), zahlreichen Mitochondrien, Vesikeln, Mikrofilamenten sowie Lipidtröpfchen erfüllt ist. Die apikale Zellmembran ist zu einem dichten Saum aus Mikrovilli umgeformt. Die Art und Weise der Sekretpassage durch die cuticuläre Intima gilt bislang noch nicht als gesichert. Es wird jedoch ein rein diffusiver Transfer an besonders ausgedünnten Stellen der Intima vermutet.

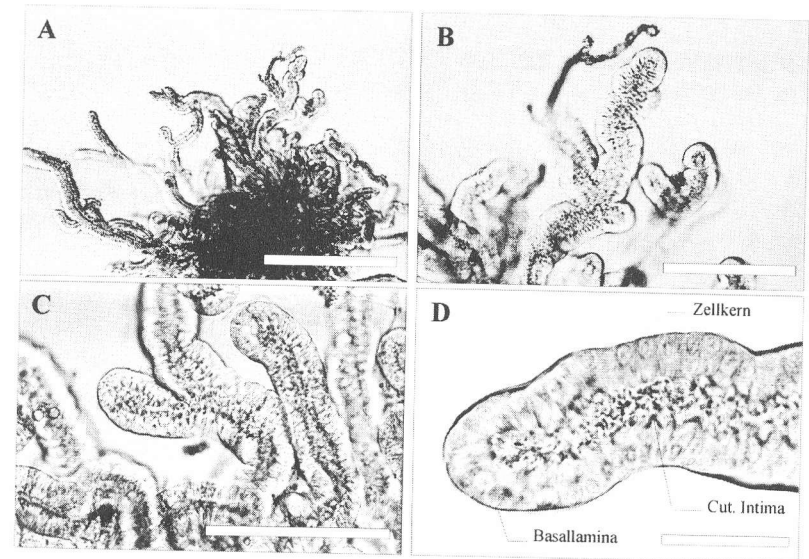


Abb. 2: Lichtmikroskopische Aufnahmen einer akzessorischen Drüse von *A. domesticus*.
A) Übersicht zur Veranschaulichung der Komplexität (Balken: 1 mm).
B) Detaildarstellung mehrerer Tubuli (Balken: 0,3 mm).
C) Vergrößerte Darstellung mit bereits deutlich erkennbarer Aufteilung in Drüsenepithel und Lumen (Balken: 0,3 mm).
D) Maximale Vergrößerung eines Drüsenastes mit zentralem Lumen und einschichtigem Epithel (Balken: 0,1 mm).

Typ und Funktion des gebildeten Sekretes

Die Sekretbildung in den weiblichen akzessorischen Drüsen von *A. domesticus* setzt je nach physiologischem Zustand der Tiere zwischen 4. und 6. Tag nach der Imaginalhäutung ein und korreliert in etwa mit dem Beginn der

Paarungsbereitschaft. Das Sekret kann aufgrund seiner Nichtmischbarkeit mit Ringerlösung als hydrophob klassifiziert werden und besitzt ersten chromatographischen Ergebnissen zufolge einen Lipidanteil von mehr als 65 %. Die Menge an gebildeter Substanz steigt zu Beginn der Imaginalphase kontinuierlich an und erreicht nach rund 10 bis 12 Tagen ihren Höhepunkt, was mit einer Umfärbung der Drüsen von durchsichtig weiß in gelblich braun verbunden ist. Folgende Funktionen des Drüsensekretes kommen in Betracht:

- 1) Schmiermittel für einen erleichterten Transport der Eier durch den Ovipositor,
- 2) Unterstützung der Einführung des Spermatophorenschlauches in den Ductus receptaculi,
- 3) Unterstützung des Spermientransportes in das Receptaculum seminis.

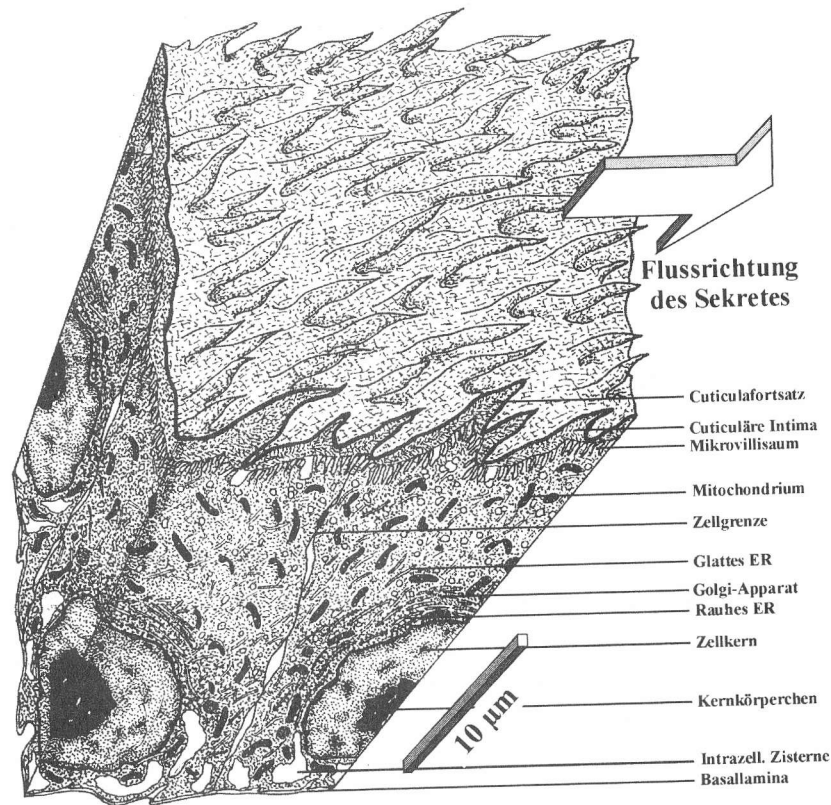


Abb. 3: Schematische Darstellung zum Bau einer Zelle des Drüsenepithels (verändert nach STURM 2002).

Diskussion

In der vorliegenden Studie wurden die akzessorischen Drüsen in Weibchen von *A. domesticus* einer detaillierten mikroskopischen Untersuchung unterzogen. Dabei konnte herausgefunden werden, dass die Gestalt der Drüsen von einem komplexen System aus Tubuli mit vorwiegend dichotomen Verzweigungen geprägt ist. Eine ähnliche Komplexität bezüglich der äußeren Gestalt konnte bislang nur für die akzessorischen Drüsen der Mittelmeer-Feldgrille *G. bimaculatus* nachgewiesen werden, wohingegen die entsprechenden Organe der Steppengrille *G. assimilis* und der australischen Feldgrille *T. commodus* generell wesentlich einfacher strukturiert sind (STURM 2000, 2002; STURM & POHLHAMMER 2000). In Bezug auf die Drüsengestalt scheint bei *A. domesticus* eine Analogie zwischen Weibchen und Männchen zu bestehen, da die männlichen Organe nachweislich eine deutlich kompliziertere Struktur als jene von anderen Orthopteren besitzen (HARTMANN 1970). Wie in Abb. 1 dargestellt ist, schwankt die Größe der weiblichen akzessorischen Drüsen des Heimchens zwischen 2 und 4 mm und tritt damit signifikant hinter die Dimensionen der entsprechenden Drüsen anderer Grillenarten zurück. Bei *G. bimaculatus* beispielsweise können voll ausdifferenzierte Organe eine Länge und Breite von jeweils über 10 mm erreichen (STURM 2002). Die Unterschiede sind wahrscheinlich zum Teil auf Differenzen in der Körpergröße zurückzuführen. Neben einer Reduktion der Drüsengröße verschiebt sich bei *A. domesticus* das Volumsverhältnis zwischen Drüsenepithel und Lumen deutlich zugunsten des Epithels. Wie im vorigen Kapitel ausführlich dargelegt wurde, misst das Lumen in den Tubuli maximal 100 µm, ist jedoch meist schmaler als das umschließende Epithel (Abb. 2). Eine völlig konträre Situation tritt bei den anderen, oben genannten Grillenarten auf, wo Lumina im Bereich der Endköpfchen einzelner Tubuli bis 1 mm breit werden können und damit die Epithelhöhe um das 10- bis 20-fache übertreffen (STURM 2002).

Morphologisch sind die akzessorischen Drüsen in Weibchen von *A. domesticus* durch ein simples Schema mit innerer cuticulärer Intima, nachfolgender Zellschicht und äußerer Basallamina gekennzeichnet und zeigen in diesem Fall eine klare Analogie zu den entsprechenden Organen anderer Grillenarten (z.B. STURM 2000) oder Insektengruppen (z.B. *Chironomus plumosus*; WENSLER & REMPEL 1962). Als in allen bisher studierten Grillen wieder zu findendes Charakteristikum gelten die haar- bis dornförmigen, zum Teil weit ins Lumen ragenden Cuticulafortsätze, deren Funktion gerade bei *A. domesticus* klar ersichtlich wird. Hier dienen sie in erster Linie zur Aufrechterhaltung eines minimalen luminalen Volumens (Abb. 2D), welches einen ungestörten Sekretfluss entlang einzelner Tubuli bis hin zur Drüsenmündung garantiert. Ähnliche Fortsätze wurden auch für das Receptaculum seminis von *T. commodus* dokumentiert (ESSLER et al. 1992), unterstützen dort jedoch vermutlich die Spermatozoenbewegung in Richtung zum Ductus receptaculi. Der Aufbau einzelner Drüsenzellen kann ebenfalls als identisch innerhalb der untersuchten Grillenarten angenommen werden und zeigt eine klare Zweiteilung in einen basalen Abschnitt mit Zellkern und zum Teil tief in die Zelle eingestülpter basaler Zellmembran sowie einen apikalen Abschnitt mit Protein- und Lipid-produzierenden Kompartimenten, Mitochondrien, Vesikeln und zu Mikrovilli umgeformter apikaler Zellmembran (STURM & POHLHAMMER 2000).

Die Bedeutung der intrazellulären Zisternen besteht wahrscheinlich darin, dass die durch sie hervorgerufene Vergrößerung der basalen Zelloberfläche eine vermehrte translinale Aufnahme von Vorläufersubstanzen für die Sekretbildung ermöglicht. Derartige Prozesse sind in der Vergangenheit vor allem für männliche akzessorische Drüsen nachgewiesen worden (HAPP 1984), während ihre Beobachtung in weiblichen Drüsen bisher auf wenige Insektenarten beschränkt geblieben ist (z.B. *Hyalophora cecropia*; BERRY 1968). Die Frage der Sekretpassage durch die cuticuläre Intima ist für *A. domesticus* noch nicht klar beantwortet worden, scheint jedoch ähnlich zu funktionieren wie bei den oben diskutierten Grillenarten, wo die Lipidsubstanz die Intima durch einfache Diffusion durchdringt (STURM & POHLHAMMER 2000). Diese Art der Passage scheint bei lipophilen Sekreten und Intima mit variabler Dicke durchaus verbreitet zu sein, wie theoretische und experimentelle Studien unterstreichen (EIDMANN 1922; KOENIGER et al. 1996). Die Ausschüttung von hydrophilen Substanzen erfolgt hingegen immer über spezifische, die Intima durchziehende Kanalstrukturen (z.B. TREHERNE 1957; WAKU 1978; ESSLER et al. 1992). Die im vorigen Kapitel erörterten Funktionen des Drüsensekretes bei *A. domesticus* wurden zum Teil auch für die nicht heimischen Grillenarten beschrieben (STURM 2002). Da jedoch die Sekretmenge aufgrund der Drüsengröße im Heimchen deutlich reduziert ist, werden externe Funktionen weitgehend ausgeschlossen. Die Unterstützung der Einführung des Spermatophorenschlauches in den Ductus receptaculi und des Spermientransportes in das Receptaculum seminis erscheint hingegen nach Vergleich mit anderen Studien (z.B. LOCOCO & HUEBNER 1980) plausibel.

Verfasser
Robert Sturm
Brunnleitenweg 41
5061 Elsbethen, Austria

Literatur

- BERRY, S. J. (1968): The fine structure of the colleterial glands of *Hyalophora cecropia* (Lepidoptera). – *Journal of Morphology* 125: 259-280.
- BRUNET, P. C. J. (1952): The formation of the ootheca by *Periplaneta americana* (L.). The structure and function of the left colleterial gland. – *Quarterly Journal of Microscopic Science* 93: 47-69.
- DE WILDE, J. (1964): Reproduction. – In: Rockstein, M. (Ed.): *The Physiology of Insecta*. (Academic Press), New York; S. 10-58.
- EIDMANN, H. (1922): Die Durchlässigkeit des Chitins bei osmotischen Vorgängen. – *Biologisches Zentralblatt* 42: 429-435.
- ESSLER, H., HERZOG, E. M., MUSIOL, I. M. & POHLHAMMER, K. (1992): Morphology of the receptacular complex in the cricket *Teleogryllus commodus* (Saltatoria: Gryllidae). – *Entomologica Generalis* 17: 219-232.
- GILLOTT, C. (1988): Accessory sex glands in arthropoda – insecta. – In: Adiyodi, K. G. und Adiyodi, R. G. (Eds.): *Reproductive biology of invertebrates III. Accessory sex glands*. (John Wiley & Sons), New York; S. 319-473.
- GILLOTT, C. (1996): Male insect accessory glands: Functions and control of secretory activity. – *Invertebrate Reproduction & Development* 30(1-3): 199-205.
- HAPP, G. M. (1984): Structure and development of male accessory glands in insects. – In: King, R. C. und Akai, H. (Eds.) *Insect Ultrastructure*, vol. II. (Plenum Press), New York; S. 365-396.
- HARTMANN, R. (1970): Experimentelle und histologische Untersuchungen der Spermatophorenbildung bei der Feldheuschrecke *Gomphocerus rufus* L. (Orthoptera, Acrididae). – *Zeitschrift für Morphologie der Tiere* 68: 140-176.
- KAULENAS, M. S. (1992): Insect accessory reproductive structures. Function, structure, and development. – (Springer), Berlin; 226 S.
- KOENIGER, G., HAENEL, H., WISSEL, M. & HERTH, W. (1996): Cornual gland of the honeybee drone (*Apis mellifera* L.): Structure and secretion. – *Apidologie* 27: 145-156.
- LEOPOLD, R. A. (1976): The role of male accessory glands in insect reproduction. – *Annual Reviews in Entomology* 21: 199-221.
- LOCOCO, D. & HUEBNER, E. (1980): The ultrastructure of the female accessory gland, the cement gland, in the insect *Rhodnius prolixus*. – *Tissue and Cell* 12:557-580.
- MATSUDA, R. (1976): *Morphology and Evolution of the Insect Abdomen*. (Pergamon Press), Elmsford, New York; 246 S.
- STURM, R. (2000): Die weiblichen akzessorischen Drüsen der australischen Feldgrille *Teleogryllus commodus* WALKER (Orthoptera, Gryllidae): Morphologie, Funktion und Entwicklung. – *Linzer biologische Beiträge* 32(1): 213-233.
- STURM, R. (2002): Morphology and ultrastructure of the female accessory sex glands in various crickets (Orthoptera, Saltatoria, Gryllidae). – *Deutsche entomologische Zeitschrift* 49(2): 185-195.
- STURM, R. & POHLHAMMER, K. (2000): Morphology and development of the female accessory sex glands in the cricket *Teleogryllus commodus* (Saltatoria: Ensifera: Gryllidae). – *Invertebrate Reproduction & Development* 38: 13-21.
- TREHERNE, J. E. (1957): The diffusion of non-electrolytes through the isolated cuticle of *Schistocerca gregaria*. – *Journal of Insect Physiology* 1: 178-186.
- TUZET, O. (1977): Les spermatophores des insectes. – *Traité Zoologie* 8(5A) : 277-330.
- WAKU, Y. (1978): Fine structure and metamorphosis of the wax gland cells in a psyllid insect, *Anomoneura mori* Schwartz (Homoptera). – *Journal of Morphology* 158: 243-273.
- WENSLER, R. J. D. & REMPEL, J. G. (1962): The morphology of the male and female reproductive system of the midge, *Chironomus plumosus* L. – *Canadian Journal of Zoology* 40: 199-229.

Zur Bedeutung von Beweidung und Störstellen für Tierarten am Beispiel der Verteilung von Feldheuschreckengelegen im Grünland

Björn Schulz

Abstract

Most of the northern German acridoids lay their egg-pods into the soil. The species occurring in the investigation area "upper river Eider valley" showed different preferences in their choice of oviposition sites. Oviposition took place at certain habitat patches, that differed from the surrounding area and the adult habitats by higher portions of bare soil and lower vegetation. In these patches up to 60 egg-pods per 0,1 m² were found. Oviposition habitats are only rarely taken into account, though they differ significantly from the habitat of adult grasshoppers. It is shown, that disturbances of the soil surface by small mammals, ants and cattle play an important role in providing suitable oviposition sites for many species e.g. *Ch. apricarius* and the endangered species *Chorthippus montanus* and *Stethophyma grossum*.

In contrast to previous investigations in the laboratory by various authors this paper presents results obtained in the field.

Zusammenfassung

Bei einem großen Teil der heimischen Feldheuschreckenarten findet die Eiablage in den Boden statt. Die im Untersuchungsgebiet „Oberes Eiderdal“ vorkommenden Feldheuschreckenarten zeigen bei der Wahl ihres Eiablageplatzes Präferenzen für besonders strukturierte Stellen, an denen bis zu 60 Gelege pro 0,1 m² nachgewiesen wurden. Die Eiablage findet bei den betrachteten Arten an Stellen statt, die sich durch höheren Offenbodenanteil oder geringere Vegetationshöhe von den sonst bevorzugten Aufenthaltsorten der adulten Tiere unterscheiden. Die Eiablageplätze stellen nur einen kleinen Ausschnitt des Imaginallebensraumes dar, sind dabei essentielle, in bisherigen Untersuchungen aber meist vernachlässigte Bausteine des Gesamtlebensraumes. Eine entscheidende Rolle bei der Schaffung der Eiablageplätze für z.T. gefährdete Arten wie *Chorthippus montanus*, *Ch. apricarius* und *Stethophyma grossum* spielen Kleinsäuger und Ameisen, aber auch Weidetiere, die durch ihre Wühltätigkeit, ihren Tritt oder andere Störungen geeignete Eiablageplätze schaffen können.

Diese Untersuchung stellt im Gegensatz zu den meisten bisher publizierten Studien über die Wahl der Eiablageplätze Ergebnisse vor, die direkt im Freiland an verschiedenen strukturierten Stellen und nicht in Laborversuchen gewonnen wurden.

Einleitung und Fragestellung

Feldheuschrecken sind eine viel beachtete und verhältnismäßig gut erforschte Artengruppe, die vielfach als Forschungsobjekt bei der Untersuchung des Einflusses unterschiedlicher Grünland-Bewirtschaftungsmaßnahmen auf Tierarten herangezogen werden (KÜHN et al. 1996, FRICKE & NORDHEIM 1992, DÜLGE et al. 1992). Doch werden in diesen Untersuchungen in der Regel nur die adulten Tiere berücksichtigt, z.T. mit der Konsequenz, dass Abhängigkeiten des Vorkommens der Heuschrecken nur unzureichend erkannt und sogar Fehleinschätzungen getroffen werden können (BRUCKHAUS 1988). Denn mindestens ebenso wichtig wie die Eignung eines Raumes als Lebensraum für die adulten Heuschrecken – und nur die wird in aller Regel untersucht – ist die Eignung eines Raumes für die Reproduktion der Heuschrecken. Bei den so genannten Mehrfachhabitatnutzern (z.B. Tagfalter und Vögel), die je nach Lebensstadium unterschiedliche Ansprüche an ihren Lebensraum haben, werden seit langem auch die Reproduktionshabitate in die Untersuchungsprogramme einbezogen. So sagt der Nachweis von Präimaginalstadien bei einer Vielzahl von Tagfaltern sogar mehr über die Eignung eines Raumes als Lebensstätte aus, als der Nachweis der adulten Stadien (HERRMANN 1999). Doch auch bei den Heuschrecken wurde erkannt, dass die Wahl des Eiablageortes durch die Imagines unabhängig von ihren „eigenen“ ökologischen Ansprüchen erfolgt und dass die Reproduktionshabitate von den Imaginalhabitaten unterschiedlich sein können (CHERRILL & BROWN 1990, RECK 2003). Der Präsenz geeigneter Embryonalentwicklungshabitate kommt aber eine bedeutende Rolle für den Populationserhalt zu (BRUCKHAUS & DETZEL 1998). So wiesen manche Autoren bereits sehr früh darauf hin, dass die Embryonen oder auch die Larven der Heuschrecken sehr enge Lebensraumsansprüche haben, während sich die adulten Tiere in den Raum um den Schlupfort herum ausbreiten (OSCHMANN 1973). Die meisten Autoren, die eine Bedeutung der Embryonallebensräume erkannt haben, weisen zwar auf ihre vermutliche Wichtigkeit hin (WOLF 1987, MALKUS et al. 1996), sie bleiben aber bei Vermutungen und zeigen keine weitergehenden Untersuchungen dazu. Genauere Studien zu diesem Thema werden nur in Einzelfällen vorgestellt, vor allem wurden Laboruntersuchungen zum Eiablageverhalten (CHOUDHURI 1958, KORN-KREMER 1963, INGRISCH & BOEKHOLT 1982) bzw. zur Embryonalentwicklung (INGRISCH 1983, CHLADNY & WHITMAN 1998, BRUCKHAUS 1990, CHERRILL 2002) durchgeführt, systematische Freilanduntersuchungen sind sehr seltene Ausnahmen (z.B. GRAYSON & HASSALL 1985, FISHER 1992). Literatur zum Einfluss der Beweidung auf die Reproduktion bzw. die Embryonallebensräume der Feldheuschrecken konnte nicht gefunden werden. Dabei wurde von OSCHMANN (1973) bereits sehr früh auf die mögliche Bedeutung der Embryonallebensräume hingewiesen. Die Frage, ob die Vegetation einen Einfluss auf die Verbreitung der Heuschrecken hat, kann seiner Meinung nach erst dann beantwortet werden, „wenn man ein in der ökologischen Fragestellung bisher vollkommen vernachlässigtes Entwicklungsstadium, das Ei, in die Betrachtung einbezieht. Über die Eiablageplätze besitzen wir freilich nur sehr geringe Kenntnisse“. Auch BRUCKHAUS & DETZEL (1998) betonen die bisher kaum beachtete aber dennoch große Bedeutung der Entwicklungsstadien für die Lebensraumbindung der Feldheuschrecken.

Die vorliegende Untersuchung wurde im Rahmen der Forschungen über den Einfluss einer extensiven Beweidung auf Feldheuschrecken durchgeführt und sollte klären, ob innerhalb der von Heuschrecken besiedelten Räume die Eiablagehabitate homogen verteilt sind oder an besonders strukturierten Stellen geklumpt vorkommen. Dabei sollten insbesondere die für extensiv genutztes Grünland charakteristischen Strukturen in ihrer Bedeutung für die Reproduktion der Feldheuschrecken untersucht werden, nämlich langgrasige und kurzgrasige Bereiche sowie die innerhalb dieser Bereiche vorkommenden Störstellen.

Material und Methoden

Determination der Präimaginalstadien

Larven

Die Bestimmung der Larvenstadien und Arten erfolgte nach dem von OSCHMANN (1968) erarbeiteten Schlüssel. Die Larven wurden nach Probenahmestellen getrennt gesammelt, im Labor mit Essigsäureethylether-Dämpfen betäubt, unter dem Binokular bestimmt und wieder frei gelassen. Bereits im Gelände bestimmt wurden die Larven nur an Stellen mit überschaubarem Artenspektrum (Vorkommen der leicht unterscheidbaren *S. grossum*, *Ch. montanus* / *parallelus* und *Ch. albomarginatus*). Nicht unterschieden werden konnten die Larven von *Ch. montanus* und *Ch. parallelus*. Allerdings erlaubt die vikariierende Lebensraumwahl eine Unterscheidung der Larvenstadien beider Arten anhand des untersuchten Lebensraumtyps.

Zur Überprüfung der Bestimmungsarbeit wurden anfangs zahlreiche determinierte Individuen derselben Art in Aufzuchtkäfige überführt und als Imagines erneut bestimmt. Frisch geschlüpfte, oft noch blassgelbe Larven der Gattung *Chorthippus* sind kaum zu unterscheiden. In solchen Fällen muss entweder auf die Bestimmung bis zur Art verzichtet werden oder die anhand der Form der Halschildseitenkiele leichter erkennliche Zugehörigkeit zur Untergattung (*Glyptobothrus* oder *Chorthippus*) notiert werden. Eine weitere Möglichkeit ist, die Tiere in Aufzuchtkäfige zu überführen und zu einem späteren Zeitpunkt zu determinieren.

Gelege

Zur Bestimmung der Eipakete der Feldheuschrecken wurden die Arbeiten von WALOFF (1950) und ZIMIN (1938) herangezogen. Der erste Schlüssel berücksichtigt nicht alle vorkommenden Arten, der andere hingegen viel zu viele Arten und so wurde ein eigener Bestimmungsschlüssel für die im Eidertal häufig vorkommenden Feldheuschrecken entwickelt (siehe Anhang). Einige Imagines der an den Untersuchungsflächen vorkommenden Arten wurden im Jahr zuvor in Käfigen gehalten und die abgelegten Eipakete als Referenzmaterial herangezogen.

Die Gelege von *Ch. montanus* und *Ch. parallelus* konnten nicht unterschieden werden. Die im Niedermoor in *Ch. montanus*-Imaginallebensräumen gefundenen Gelege wurden dieser Art, die Gelege der Probestellen auf Mineralboden wurden *Ch. parallelus* zugeordnet.

Ermittlung der Gelegedichten

An Stellen, an denen die Gelegedichten ermittelt werden sollten, wurden Probeflächen einer Größe von 0,1 m² abgemessen und bis zu einer Tiefe von 5 cm mit Hilfe eines Spatens entnommen. Die gekennzeichneten Proben wurden dann bis zur Aufbereitung im Labor in Leinensäcken einzeln aufbewahrt. Die weitere Aufbereitung erfolgte mittels einer Wurzelwaschanlage, in der Bodenproben von 100 cm³ Größe halbautomatisiert durchgespült wurden. Dabei trennten sich das faserige Pflanzenmaterial und alle Bodenpartikel über 3 mm Größe von der restlichen Substanz ab. Der Siebrest wurde dann in einen Trockenschrank gegeben und einige Tage bei ca. 30 °C getrocknet. Dieser von ca. 4,5 l bei der Probenahme auf einige dl reduzierte Rest konnte dann von Hand nach Gelegen durchgesucht werden. Für diese aufwändige Prozedur wurden je Probe insgesamt ca. 1,5 bis 2 Stunden benötigt.

Ermittlung der Schlupfraten



Abb. 1: Die zur Ermittlung der Schlupfraten verwendeten Schlupfkäfige. Hier ist das Absaugen der im Käfig befindlichen Larven mittels eines umgebauten Laubsaugers gezeigt.

Zur Ermittlung der Schlupfraten wurden Schlupfkäfige (Abb 1.) verwendet, die eine quadratische Grundfläche von 1 m² bei einer Höhe von 1 m besaßen. Sie bestanden aus 3/4-Zoll-Eisenrohren, die an den Ecken durch Kee-Klamp-Dreieckverbinder montiert wurden. Über diese Gestängekonstruktion konnte dann ein Zelt aus Gaze (graue PVC-ummantelte Glasseele der Firma Fugafill mit ca. 1,2 mm Maschenweite) gestülpt werden. Die Zelte besaßen einen an der Frontseite eingenähten Reißverschluss, der die Arbeit im Schlupfkäfig ermöglichte. An den am Boden aufliegenden Seiten war ein 30 cm breiter beschichteter Streifen angenäht. Zahlreiche Zeltnägel befestigten diesen Streifen im Boden und verhinderten damit sowohl das Umkippen der Käfige als auch das Entweichen von Heuschrecken. Die in den Käfigen geschlüpften Larven wurden

mit Hilfe eines umgebauten Laubsaugers eingesammelt. Anschließend wurde die Vegetation in den Schlupfkäfigen bodennah abgetrennt und entfernt (und noch nicht erfasste Tiere eingesammelt), um in allen Kästen ähnliche klimatische Bedingungen an der Bodenoberfläche herrschen zu lassen. Dieses geschah in Abständen von ca. 1 Woche über die gesamte Periode des Larvenschlupfes von Mitte Mai bis Mitte Juli an insgesamt sieben Terminen.

Die Untersuchungsflächen

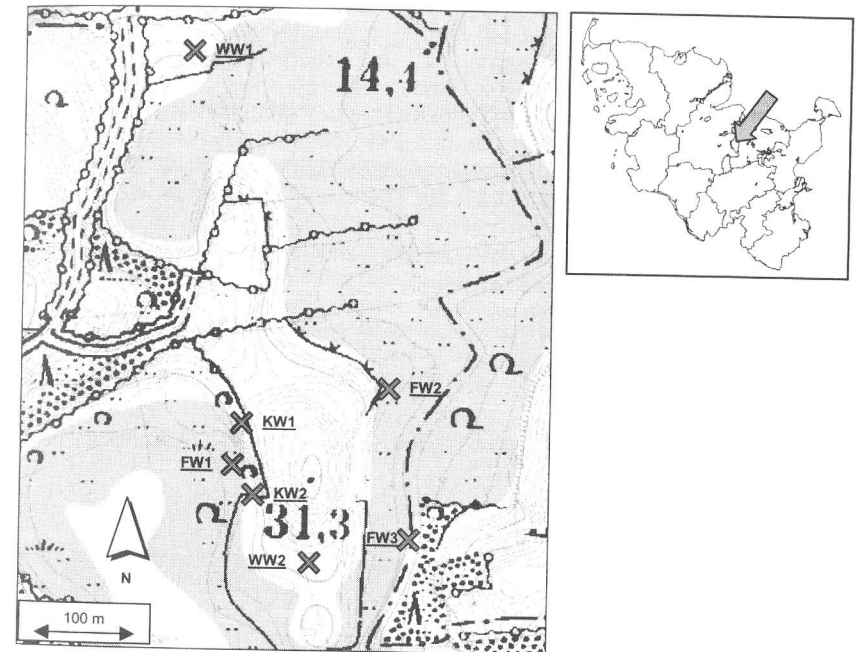


Abb. 2: Die Flächen, an denen Untersuchungen zur Präimaginalökologie der Feldheuschrecken durchgeführt wurden (graue Flächen: Niedermoor, weiße Flächen: Mineralboden).

Feuchtgrünland

Die niedermoorgeprägten Flächen des Eidertals sind meist zoniert aufgebaut. An ihrem Randbereich zum Mineralboden hin befindet sich ein mehr oder weniger breiter Streifen von den Rindern stark frequentierten und deshalb verbissenen und teils zertretenen Feuchtgrünlandes, an den sich Zonen abnehmender Nutzungsintensität (d.h. Verbiss- und Trittintensität) anschließen. Diesen folgen die z.T. großflächigen, nur äußerst sporadisch von Rindern genutzten Seggenriede, Röhrichte oder Brennesselfluren.

Auf den genannten Teilflächen sind z.T. stark unterschiedliche Individuendichten der adulten Feldheuschrecken zu beobachten. Hierfür ist sicherlich die Präferenz für bestimmte Vegetationshöhen und Brachestadien verantwortlich. Unerklärt bleibt aber, dass zur Zeit des Larvenschlupfes kleine Teilbereiche extrem hohe Dichten an Larven aufweisen, während in anderen Flächen keine einzige nachzuweisen ist. Die Eiablagehabitate und Habitatansprüche der Präimaginalstadien (Embryonen und Larven) der hygrophilen Feldheuschrecken scheinen von den sonstigen Aufenthaltspräferenzen der Imagines abzuweichen, was an folgenden Standorten überprüft werden sollte:

In der Feuchtwiese 1 (**FW1**) (Abb. 3) kamen in den Jahren 2000 und 2001 die Arten *S. grossum*, *Ch. montanus* und *Ch. albomarginatus* in z.T. sehr individuenreichen Beständen vor. Es handelt sich bei dieser Feuchtwiese um einen ca. 0,3 ha großen in weiten Teilen vom Vieh gemiedenen Großseggen-dominierten Bestand, der am Rand in einen stärker beweideten Flutrasen übergeht. Insgesamt 20 Schlupfkäfige wurden wie in Abb. 3 gezeigt zur Ermittlung der Schlupfraten aufgestellt. Zur Ermittlung der Gelegedichte wurden neun Bodenproben entnommen, jeweils drei Proben im Übergangsbereich zwischen Flutrasen und Großseggenried, am Rand des Großseggenriedes und im zentralen Teil des Großseggenriedes.



Abb. 3: Die Anordnung der Schlupfkästen in der Untersuchungsfläche FW1. Je fünf Kästen befinden sich in den Bereichen (von rechts nach links):
a) intensiv beweidet und poaceendominiert,
b) mäßig beweidet, Störstellen-reich, Poaceen und Cyperaceen
c) Rand des unbeweideten Großseggenriedes
d) unbeweidetes Großseggenried

Bei der Untersuchungsfläche **FW2** handelt es sich um eine ähnliche Situation. Drei Schlupfkästen wurden im regelmäßig beweideten und poaceenreichen Flutrasen aufgestellt, vier Schlupfkästen wurden in der direkt angrenzenden hochstaudenreichen und kaum beweideten Fläche aufgestellt.

Der Großteil der Fläche der ca. 300 m² großen Feuchtwiese **FW3** war homogen niedrigwüchsig, Trittstellen kamen hier nicht vor. Einige m² vor allem zur anschließenden Brache hin waren jedoch durch fleckenhaft verteilte Trittsiegel der Rinder geprägt. Jeweils drei Bodenproben wurden zur Bestimmung der Gelegedichte aus den trittbeeinflussten und den ungestörten Flächen entnommen.

Grünland auf Mineralbodenstandorten

Das Grünland auf Mineralbodenstandorten wird unterschiedlich stark von den Rindern genutzt, zunächst entstehen ungenutzte hochwüchsige Bereiche, die später wegen der Präsenz von Weideunkräutern gemieden werden. Andere Teilbereiche hingegen werden ständig befressen und sind aus diesem Grund ständig kurzgrasig. An stark frequentierten Stellen wird darüber hinaus die Grasnarbe gestört, kleinflächige Offenbodenstellen entstehen. Zusätzlich zu diesen von Rindern geschaffenen Offenbodenstellen kommen Kleinsäugerbauten hinzu. Diese drei Strukturtypen sollten vergleichend in ihrer Bedeutung für die Eiablage und damit die Reproduktion von Heuschrecken untersucht werden.

Die Untersuchungsfläche **KW1** ist charakterisiert durch das Nebeneinander einer von der Beweidung ausgenommenen zwei Jahre alten „exclosure“-Fläche und einer intensiv beweideten und leicht zertretenen Weißklee-Weidelgras-Fläche. Durch beide Teilflächen erstreckt sich ein kleiner Bodenwall, der sowohl im exclosure als auch in der beweideten Fläche kleinräumig schwachwüchsiger und wärmebegünstigte Verhältnisse bietet. Auf dieser Fläche wurden insgesamt zwölf Schlupfkästen aufgestellt und bei 23 Bodenproben die Gelegedichten bestimmt. An der Untersuchungsfläche **KW2** wurden 3 Käfige ebenfalls auf einem kleinen Bodenwall und 3 Käfige 2 m neben dem Bodenwall aufgestellt und die Larvendichten ermittelt. Jeweils drei Bodenproben wurden auf dem Wall und in 1 m sowie in 5 m Entfernung von dem Wall entnommen. Wegen der zu KW1 ähnlichen Situation werden die Ergebnisse zusammen mit diesen vorgestellt.

Die Untersuchungsfläche **WW2** zeichnete sich durch eine heterogene Beweidungsintensität aus, wodurch es zu einem ausgeprägten Wechsel von abgegraster niedriger Vegetation und an Weideunkräutern reicher und deshalb hochwüchsiger Vegetation kam. Solche Flächen bieten vor allem *Ch. apricarius* aber auch *Ch. parallelus* und *Ch. albomarginatus* geeignete Lebensbedingungen. Auffallend auf diesen Flächen war die hohe Dichte an Kleinsäugerbauten, auf denen im Spätsommer häufig sonnende Imagines der genannten Arten zu beobachten sind. Zur Ermittlung der Bedeutung der Sonderstrukturen im Vergleich zu lang- oder kurzgrasigen Bereichen für die Reproduktion der Feldheuschrecken, wurden Bodenproben direkt aus den Kleinsäugerbauten und aus der Fläche neben diesen entnommen und nach Gelegen durchsucht.

Ergebnisse

Die Verteilung der Feldheuschreckengelege unter dem Einfluss der Weidetiere

Tab. 1: Kurzcharakteristik der nach Gelegedichten untersuchten und in Gruppen eingeteilten Standorte (Abkürzungen: C_mon: *Ch. montanus*, C_par: *Ch. parallelus*, C_alb: *Ch. albomarginatus*, C_apr: *Ch. apricius*, S_gro: *S. grossum*)

		<i>n</i> Name á 0,1 m ²	Standorts-Charakteristik	Veg.- Deckung	Σ Gelege	Gelege pro Art
Feuchtgrünland	FW1_b	3	Kurzgrasig, Süßgräserdominanz, eingestreute Hochstauden, trittbeeinflusst & beweidet	75 %	23	C_mon: 14 S_gro: 9
	FW1_c	3	Hochwüchsig, Großseggen- dominanz, viel Streu, kein Bewei- dungseinfluss	100 %	0	
	FW1_d	3	Hochwüchsig, Großseggen- dominanz, viel Streu, kein Bewei- dungseinfluss	100 %	0	
	FW3_a	3	Kurzgrasig, Süßgräserdominanz, Bodenoberfläche bultig	70 %	25	C_alb: 4 C_mon: 21
	FW3_b	3	Kurzgrasig, Süßgräserdominanz, Bodenoberfläche eben	100 %	7	C_mon: 7
Grünland auf Mineralboden	Stark beweidet					
	Kurz- grasig	6	Kurzgrasig, Süßgräserdominanz, meist < 10 cm, kleinfl. intensiv & homogen beweidet	95 %	0	
	SoStOrt	10	Kurzgrasig, reich an Störstellen (Tritt, Kleinsäuger), sonst kleinfl. intensiv & homogen beweidet	67 %	14	C_alb: 8 C_par: 6
	Aktuell unbeweidet					
	Lang- grasig	10	Langgrasig, Süßgräserdominanz, in exclosure bzw. aktuell unbeweidet	100 %	2	C_alb: 1 C_par: 1
	SoStOrt	6	Störstellen (Kleinsäuger) und Son- derstandorte (Wall) im homogen langgrasigen Grünland	50 %	26	C_alb: 6 C_apr: 9 C_par: 11
	Heterogen beweidet					
	Lang- grasig	3	Langgrasige Bereiche innerh. klein- räumig heterogen beweideten	100 %	7	C_alb: 6 C_par: 1
	Kurz- grasig	3	Kurzgrasige Bereiche innerh. klein- räumig heterogen beweideten	100 %	3	C_par: 3
	SoStOrt	3	Sonderstandort (Maulwurfhaufen) innerh. kleinräumig heterogen be- weideten Grünlandes	10 %	135 (!)	C_alb: 41 C_apr: 53 C_par: 41

Feuchtgrünland

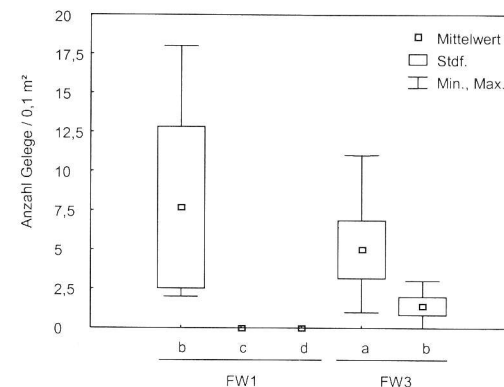


Abb. 4: Gelegedichten an den verschiedenen strukturierten Habitaten (je $n = 3$) in den Feuchtwiesen FW1 und FW3 (FW1_b ist signifikant unterschiedlich zu FW1_c und FW1_d (Mann-Whitney-U-Test, $p < 0,05$), der Unterschied zwischen FW3_a und FW3_b ist bei der geringen Stichprobe nicht signifikant ($p = 0,17$)).

In den drei untersuchten Zonen am Standort FW1 sind nur innerhalb des kurzgrasigen und trittbeeinflussten Bereiches Gelege nachgewiesen worden (7,7 Gelege / 0,1 m², $n = 3$ mit 23 Gelegen, *Ch. montanus* = 14, *S. grossum* = 9) (Abb. 4). In den seggendominierten Zonen (zur Standortscharakteristik siehe Tab. 1) waren keine Gelege.

Am Standort FW3 ist die Gelegedichte im stärker trittbeeinflussten Bereich ebenfalls sehr viel höher (5 Gelege / 0,1 m², $n = 5$ mit 25 Gelegen, *Ch. montanus* = 21, *Ch. albomarginatus* = 4) als im direkt benachbarten, ebenfalls beweideten aber störstellenfreien Bereich (1,4 Gelege / 0,1 m², $n = 5$ mit 7 Gelegen, *Ch. montanus* = 7).

Sowohl am Standort FW1 als auch an FW3 ist erkennbar, dass Feldheuschrecken kleinräumig die durch Weidetiere stärker beeinflussten Teilflächen als Eiablageplatz bevorzugen.

Die Bedeutung der Trittstellen ist dabei aufgrund der verwendeten Methode sicherlich noch unterschätzt worden. Denn bei der Probenahme wurde innerhalb der abgegrenzten Zonen nicht weiter unterschieden nach Offenbodenstellen bzw. bewachsenen Stellen, eine entnommene 0,1 m² umfassende Probe enthielt stets beides. Die mehrfach im Freiland beobachtete Eiablage der Weibchen erfolgte jedoch meist direkt an den Störstellen. Deshalb ist zu erwarten, dass eine noch kleinräumigere Differenzierung innerhalb der Zonen nach Störstellen und bewachsenen Bereichen noch höhere Unterschiede ergeben könnte. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass bei abnehmender Probengröße die Wahrscheinlichkeit des Zerstörens der Gelege durch die Probenahme zunimmt.

Grünland auf Mineralboden

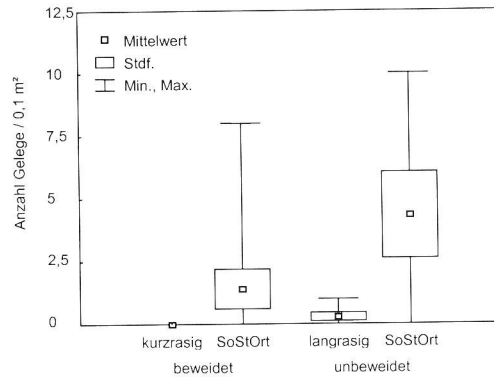


Abb. 5: Gelegedichten in verschiedenen strukturierten Habitaten im beweideten und unbeweideten mineralischen Grünland (SoStOrt: Probenahme aus einem Sonderstandort innerhalb der charakteristischen Vegetation, Grünland: Probenahme aus der charakteristischen Vegetation dieses Standortes)

Im beweideten Grünland sind in direkter Nachbarschaft zum exclosure sind trotz hoher Probenzahl keine Gelege in der charakteristischen kurzgrasigen Vegetation zu finden ($n = 6$ mit 0 Gelegen) (Abb. 5). Relativ hohe Gelegedichten (1,4 Gelege / $0,1 \text{ m}^2$) weisen die Sonderstandorte innerhalb dieses Lebensraumes auf ($n = 10$ mit 14 Gelegen: *Ch. albomarginatus* = 8, *Ch. parallelus* = 6).

Ebenfalls große Unterschiede zwischen den untersuchten Standortstypen treten im unbeweideten Grünland auf. In den aus der ungestörten und langgrasigen Vegetation entnommenen Proben sind lediglich 0,3 Gelege / $0,1 \text{ m}^2$ gefunden worden ($n = 7$ mit 2 Gelegen: *Ch. parallelus* = 1, *Ch. albomarginatus* = 1) (Abb. 5). An den Sonderstandorten hingegen wurden 4,3 Gelege / $0,1 \text{ m}^2$ nachgewiesen ($n = 6$ mit 26 Gelegen: *Ch. parallelus* = 11, *Ch. albomarginatus* = 6, *Ch. apricarius* = 9).

Auf der heterogen beweideten Weidelgrasweide befanden sich neben lang- und kurzgrasigen Bereichen zahlreiche Offenbodenstellen (meist Kleinsäugerbauten). Während sowohl an den lang- als auch an den kurzgrasigen Stellen nur einzelne Gelege zweier eurytoper Arten gefunden wurden (langgrasig: 1 Gelege / $0,1 \text{ m}^2$, $n = 3$ mit 3 Gelegen, *Ch. parallelus* = 3; kurzgrasig: 2,3 Gelege / $0,1 \text{ m}^2$, $n = 3$ mit 7 Gelegen, *Ch. albomarginatus* = 6, *Ch. parallelus* = 1), befanden sich in den Offenbodenstellen außerordentlich hohe Gelegedichten dreier Arten (45 Gelege / $0,1 \text{ m}^2$, $n = 3$ mit 135 Gelegen, *Ch. albomarginatus* = 41, *Ch. parallelus* = 41, *Ch. apricarius* = 53) (Abb. 6).

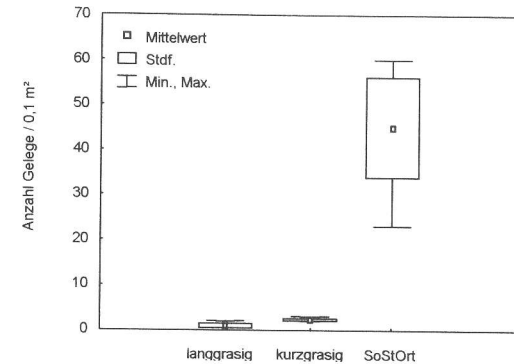


Abb. 6: Gelegedichten auf einer südexponierten, heterogen beweideten mageren Weidelgrasweide. Auf einer möglichst kleinen Fläche (ca. $1 - 2 \text{ m}^2$) wurde aus jedem Strukturtyp je eine Bodenprobe entnommen, dies wurde an drei unterschiedlichen Punkten wiederholt (an den langgrasigen Stellen kamen nur Gelege von *Ch. albomarginatus* vor, an den kurzgrasigen nur *Ch. parallelus*, an den Offenbodenstellen (SoStOrt) *Ch. albomarginatus* = 41, *Ch. parallelus* = 41 und *Ch. apricarius* = 52).

Die Verteilung von Feldheuschreckenlarven an durch Beweidung strukturierten Standorten

In zwei durch ein kleinräumiges Muster von Brachflächen und beweideten Bereichen sowie einem exponierten Wall gekennzeichneten Flächen ist die Verteilung der schlüpfenden Larven ausgesprochen heterogen (Abb. 7). In der Untersuchungsfläche KW1 zeigt sich zum einen, dass die Zahl der Larven in den Schlüpfkäfigen auf dem Bodenwall signifikant höher ist als neben dem Wall ($p < 0,05$, Wilcoxon-Test für gepaarte Stichproben). Andererseits ist die Zahl der geschlüpften Larven im beweideten Grünland signifikant höher als in der Grünlandbrache ($p < 0,05$, Mann-Whitney-U-Test). Eine außerordentlich große Zahl an Larven (Maximum: 342 Ind./ m^2) schlüpfte dabei in dem Teil des beweideten Grünlands, welches sich direkt an die unbeweidete Fläche anschließt. Hier wurden in nur zwei Käfigen bzw. auf nur zwei m^2 mit 539 Larven genauso viele schlüpfende Tiere ermittelt, wie in allen zehn weiteren Käfigen zusammen (549 Larven).

Ein ganz ähnliches Ergebnis bot sich auf einer anderen, ähnlich strukturierten Fläche, bei der sehr viele geschlüpfte Larven (durchschnittlich 202 Ind./ m^2 , Maximum: 313 Ind./ m^2) auf dem kurzgrasigen (die Rinder erreichen solche exponierten Stellen besser und grasen hier bevorzugt) und mit kleinen Offenbodenstellen (Rindertritt und kleine Ameisenbauten) versehenen Bodenwall nachgewiesen wurden. In der direkt benachbarten unbeweideten und deshalb langgrasigen Fläche hingegen schlüpfen nur sehr wenige Tiere (5,3 Ind./ m^2).

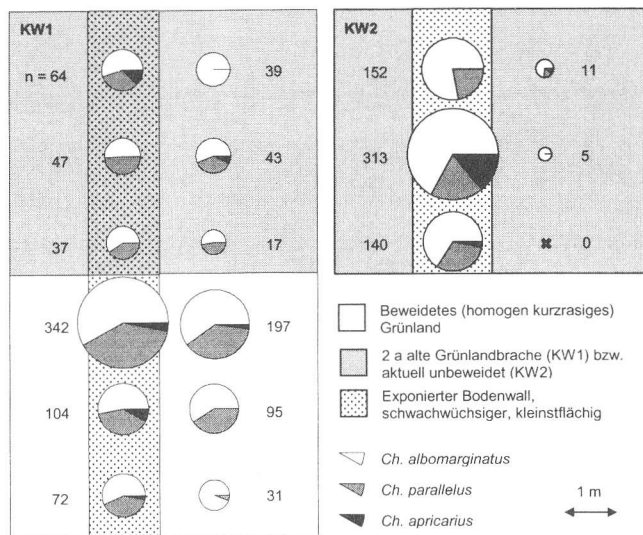


Abb. 7: Anzahl der von Mitte Mai bis Mitte Juli 2002 in den zwölf an Standort KW1 bzw. in den sechs an Standort KW2 aufgestellten 1 m²-Schlupfkäfigen geschlüpften Feldheuschreckenlarven

Bereits die ermittelten Gelegedichten zeigten die besondere Bedeutung des gestörten Übergangsbereiches von Flutrasen zum Großseggenried für die Eiablage der niedermoorbewohnenden Feldheuschrecken. Bei der Ermittlung der Schlupfraten wurde zusätzlich die dem Übergangsbereich vorausgehende Zone einbezogen. Dieser Flutrasen zeichnete sich durch Süßgrasdominanz und eine einheitlich kurzgrasige Vegetation und nur wenige Trittstellen aus.

Alle vorkommenden Arten finden sowohl im Flutrasen (FW1_a) als auch in der Übergangszone (FW1_b) geeignete Eiablage- und Entwicklungsbedingungen (Abb. 8). Dabei zeigen die Arten leicht unterschiedliche Präferenzen. Der eurytope *Ch. albomarginatus* bevorzugt die intensiver genutzten Bereiche, während Larven von *S. grossum* v.a. in der Übergangszone schlüpften. Larven von *Ch. montanus* wurden sowohl in der Flutrasen- als auch in der Übergangszone nachgewiesen. Nur sehr wenige Larven wurden in den im Großseggenried aufgestellten Schlupfkäfigen gefunden.

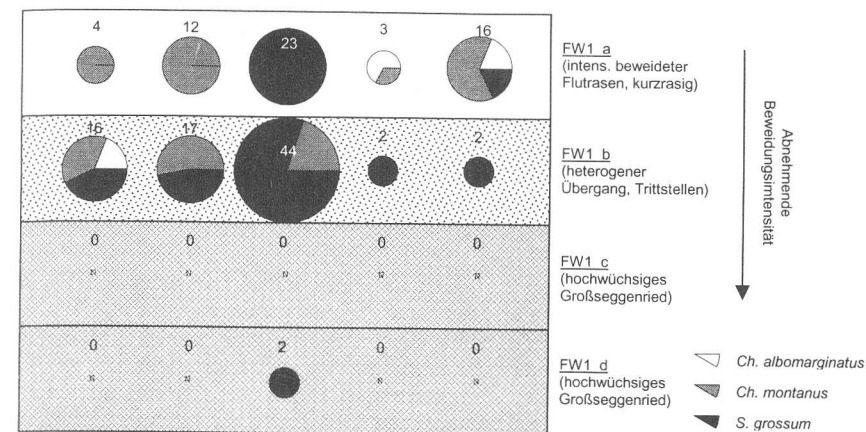


Abb. 8: Anzahl der in den Schlupfkäfigen ermittelten Larven (je fünf Käfige wurden in der FW1 in einem Nutzungsgradienten vom intensiv beweideten, homogen kurzrasigen Flutrasen (FW1_a) über eine Trittstellen-geprägte, heterogene Übergangszone bis (FW1_b) in das homogen hochwüchsige, streureiche Großseggenried (FW1_c und FW1_d) aufgestellt und die von Mitte Mai bis Mitte Juli geschlüpften Larven bestimmt und gezählt.

In einer weiteren der FW1 ähnlichen Untersuchungsfläche wurde nur der direkte Übergangsbereich zwischen beweidetem und brachgefallenem Grünland untersucht. Obwohl die Reihen der Schlupfkästen nur ca. 1 m voneinander entfernt waren, zeigen sich auch hier erhebliche Unterschiede in den Zahlen der geschlüpften Larven. Nur im von den Rindern genutzten und strukturierten Bereich konnten Larven nachgewiesen werden.

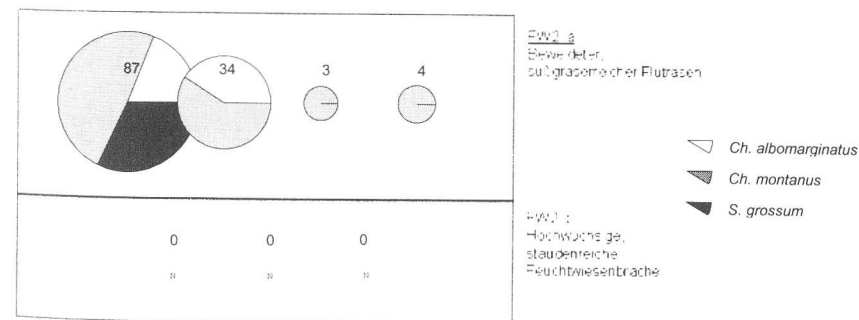


Abb. 9: Anzahl und Art der in den Schlupfkäfigen (vier Käfige in FW2_a und drei in FW2_b) von Mitte Mai bis Mitte Juli geschlüpften Larven.

Diskussion

Die artspezifischen Ansprüche an das Reproduktionshabitat

Chorthippus albomarginatus – Weißrandiger Grashüpfer

Der Weißrandige Grashüpfer ist eine in Norddeutschland generell häufige Art (WINKLER 2000, GREIN 1990), die eine weite Amplitude an feuchten und trockenen Grünlandlebensräumen besiedelt. Die Eipakete werden nach eigenen Beobachtungen (Eikokons waren stets außen mit Bodenpartikeln verklebt) und (KIECHLE 1998) in den Boden abgelegt, andere Autoren betonen eine Ablage an die Basis von Grasscheiden (WALOFF 1950). Darüber hinaus scheint die Art auch unerwartete Stellen zur Eiablage zu nutzen. So beobachtete KARELINA (1957, zit. in UVAROV 1977) eine Eiablage in oder direkt neben große Haufen von Pferdedung und von OSCHMANN (1973) wird eine Konzentration junger Larven auf Komposthaufen beschrieben, was eine Eiablage dort vermuten lässt. Der an den Lebensstätten im Eidertal häufig vorgekommene Rinderdung wurde nicht nach Gelegen untersucht, aber eine (versehentliche?) Eiablage an solchen Stellen erscheint möglich, weniger allerdings das Überleben der Embryonen. Viel wahrscheinlicher ist die Bevorzugung dieser kleinklimatisch günstigen Standorte zum Sonnen, welches bei den Imagines häufig beobachtet werden kann.

Auf organischen Böden konnten Gelege dieser Art nur in kurzgrasiger Vegetation sowie an durch Tritt beeinflussten Stellen nachgewiesen werden. Auch auf Mineralböden haben die offenbodenreichen Sonderstandorte eine besondere Bedeutung für die Eiablage. Die Art kann aufgrund ihrer Eiablage im und über dem Boden in allen untersuchten Strukturtypen (lang- und kurzgrasig, offenbodenreiche Sonderstandorte) ihre Gelege platzieren und ist damit und auch wegen ihrer großen Trockenresistenz (INGRISCH 1983) relativ unabhängig von der Präsenz besonderer Eiablagehabitate. Diese geringe Bindung an ein besonders strukturiertes Eiablagehabitat könnte der entscheidende Grund für das Vorkommen der Art in den verschiedensten Grünlandgesellschaften sein.

Chorthippus parallelus – Gemeiner Grashüpfer

Der Gemeine Grashüpfer besiedelt im Eidertal alle Grünlandgesellschaften auf Mineralboden, er meidet lediglich das von der Schwesterart *Ch. montanus* besiedelte Feuchtgrünland. Das unspezifische Vorkommen in einer Vielzahl von Grünlandeinheiten ist auch in anderen Räumen typisch für diese Art (FRICKE & NORDHEIM 1992, DETZEL 1998), wo die Art im Gegensatz zum Eidertal auch aus Feuchtgrünland gemeldet wird (WOLF 1987).

Die Art zeigt im Eidertal keine Beschränkung auf besonders strukturierte Eiablagehabitate, dennoch scheinen diese bevorzugt genutzt zu werden. So fand die Eiablage zwar auch in kurz- und langgrasigen Bereichen statt, besonders viele Gelege konnten aber an offenbodenreichen Sonderstandorten nachgewiesen werden. Die Eiablage an Sonderstandorten (Tierbauten) wurde bereits von MARSHALL & HAES (1988) und RICHARDS & WALOFF (1954) beschrieben. Auch OSCHMANN (1973) beobachtete, dass die Larven auf einen engeren Raum beschränkt sind als die Imagines. Seinen Worten nach lässt die größere Stenotopie der Larven gegenüber den Imagines auf einen besonderen Eiablageplatz schlie-

ßen, denn „je jünger die Larven, desto enger scheint die Population mit diesem verknüpft.“

Die Literaturangaben zur Präimaginalökologie widersprechen sich teilweise. So bemerken einige Autoren, dass die Imagines Präferenzen bei der Eiablage zeigen: CHOUDHURI (1958) fand heraus, dass *Ch. parallelus* bevorzugt in lockeren Boden und warmen oder feuchten Sand die Eipakete ablegt. In einem Versuch von KORN-KREMER (1963) zeigte die Art eine leichte Bevorzugung von Sand mit 4 – 32 % Bodenwassergehalt.

Andere Untersuchungen stellen heraus, dass sich *Ch. parallelus* auch bei der Eiablage bzw. in der Embryonalentwicklung sehr euryök verhält. In dem oben erwähnten Versuch von KORN-KREMER (1963) fand die Eiablage auch bei allen anderen Bodenfeuchten statt und nach MARSHALL & HAES (1988) werden Eipakete selbst in harte Böden abgelegt. Den Versuchen von WINGERDEN et al. (1992) zu Folge kann die weitreichende Eurytopie auch in der Robustheit der Embryonen gegenüber Düngungen begründet sein. Selbst bei hohen Düngergaben (bis zu 700 kg N / ha) konnten sie keine Reduktion der Eier pro Gelege und nur eine geringe Verringerung der Gelegezahl feststellen. Darüber hinaus spielt auch die Temperatur für Embryonalentwicklung eine nur geringe Rolle, denn bei suboptimalen Temperaturen läuft die Embryonalentwicklung nur wenig langsamer ab und auch bei für andere Arten letalen Temperaturen sterben die Embryonen noch nicht ab (BRUCKHAUS 1990). Die große ökologische Potenz zeigen auch die Ergebnisse von OSCHMANN (1973), der bei Beschattung oder ungünstiger Exposition einen lediglich verzögerten Larvenschlupf bei *Ch. parallelus* beobachtet hat.

Ein Einfluss von Beweidung auf die Embryonalräume ist denkbar und sicherlich vorhanden. Es wurde gezeigt, dass die Imagines besondere Eiablageplätze aufsuchen und dass die Entwicklung an vegetationsarmen und warmen Standorten beschleunigt abläuft, welches sicherlich einen Einfluss auf die Populationsentwicklung hat. Darüber hinaus ist es denkbar, dass an für diese Art extremen Standorten besondere Eiablageplätze vorhanden sein müssen. So tritt die Art möglicherweise nur dann im Feuchtgrünland auf, wenn durch Beweidung (oder andere Pflegemaßnahmen) für ein begünstigtes Mikroklima und besondere Eiablagestellen gesorgt wird. In den meisten Grünlandtypen stellen aber weder die Imagines noch die Embryonen besondere Ansprüche an ihren Lebensraum.

Chorthippus apricarius - Feldgrashüpfer

Der Feldgrashüpfer ist im Eidertal auf mineralische Böden beschränkt und bevorzugt dort die an Brachezeigern reicheren Grünlandeinheiten mit heterogener Vegetationsstruktur. Demnach sind alle Bereiche besiedelt, an denen eine hochwüchsige mit kurzgrasiger Vegetation und diese mit Offenbodenstellen kleinräumig abwechseln. Diese Strukturierung und damit auch der Feldgrashüpfer treten vor allem an Nutzungsgrenzen (z.B. an Zäunen, Gräben, Feld- und Wegrändern,...) auf (RECK 1998, BUCHWEITZ et al. 1990, KÖHLER 2001, HOCHKIRCH & KLUGKIST 1998, MACZEY 1997) auf. Aber auch in vom Menschen unbeeinflussten Lebensräumen tritt dieses charakteristische Muster der Habitatbausteine auf. So beobachtete GÜNTHER (1971), dass auf den leichten und warmen Böden der mit lockerer Vegetation bestandenen Ostsee-Dünen Meck-

lenburg-Vorpommerns der Feldgrashüpfer die vorherrschende Art ist. Das typische Grünland kann aber ebenfalls in hohen Dichten besiedelt sein, solange es eine kleinflächig fleckenhaft verteilte heterogene Vegetationsstruktur aufweist. Das vergleichsweise stenotope Vorkommen an Saumstrukturen erklärt sich durch die vom Imaginallebensraum abweichenden Ansprüche an den Reproduktionslebensraum. Während sich die Imagines nahezu ausschließlich in der hochwüchsigen (meist horizontal strukturierten) Vegetation aufhalten (PAPEN 2001, SÄNGER 1977), findet die Eiablage an offenbodenreichen Stellen statt. So wurden sowohl Gelege als auch hohe Larvenzahlen nur an solchen Sonderstandorten (Maulwurfhaufen, Rindertrittstellen) nachgewiesen, die sich in direktem räumlichen Kontakt zu den Imaginallebensräumen befanden (die dann mit bis zu 26 Eipaketen / 0,1 m² außerordentlich hohe Gelegezahlen aufwiesen, obwohl die Individuendichte insgesamt gering war). Auch SÄNGER (1977) hat die Eiablage in offenen Boden zwischen hochwüchsigen Stauden beobachtet und vermutet, dass die Beschattung der Eiablageplätze von besonderer Bedeutung ist – was für besonders insolierte Standorte zutreffen könnte. RECK (1993) betont, dass der Feldgrashüpfer Tierbauten als Eiablageplatz bevorzugt und fand dort durchschnittlich ca. 6 Gelege / 0,1 m². Im sonstigen Lebensraum (Saum, Saumrand und umgebende Nutzfläche) fand er nur geringe Gelegedichten (0,1 Gelege / 0,1 m²). An den Saumrändern im Kontakt zu den Stoppelbrachen wies er im Gegensatz dazu aber die höchsten Larvendichten nach, was doch für eine hohe Bedeutung der Saumränder als Reproduktionshabitat spricht. Im Rahmen der Schlupfkäfig-Untersuchung im Eidertal schlüpften besonders viele Larven auf exponierten oder offenbodenreichen und kurzgrasigen Standorten in unmittelbarer Nachbarschaft zu einer jungen Grünlandbrache (dem bevorzugten Aufenthaltsort der Imagines), während in dieser nur sehr vereinzelt Tiere schlüpften. Laboruntersuchungen zum Eiablageverhalten des Feldgrashüpfers wurden nur selten durchgeführt. RECK (1993) fand z.B. heraus, dass der Feldgrashüpfer sandiges Substrat bevorzugt und im Wahlversuch Lehm Boden meidet. Während in Südwest-Deutschland Vorkommen des Feldgrashüpfers in Flächen ohne den „Schlüselfaktor Ackerbau“ (RECK 1993) kaum denkbar sind, kommt die Art im Norddeutschen Raum neben einer Reihe von anderen Biotoptypen auch im extensiv beweideten Grünland vor (WINKLER 1999). In beiden Räumen ist das kleinräumige Nebeneinander des Imaginallebensraumes (hochwüchsige Pflanzenbestände) und des Reproduktionshabitats (lockere Offenbodenstellen) charakteristisch für den Feldgrashüpfer. Beweidung kann die Art dann fördern, wenn sie mit einer Besatzdichte durchgeführt wird, bei der sich eine heterogene Vegetationsstruktur entwickelt und auch langfristig erhalten bleibt. Vorteilhaft können sich bei extensiver Beweidung die kräuterreichen kleinflächigen Weideste auswirken, denn einigen Autoren nach bevorzugen die Imagines des Feldgrashüpfers die eher horizontal orientierten Kräuter gegenüber den vertikal orientierten Gräser. Die Präsenz von Kleinsäugern schafft zahlreiche Reproduktionshabitate, bei Absenz dieser müssen andere zur Eiablage geeignete Strukturen vorhanden sein (anthropogene Störstellen oder sonstige von Tieren verursachte Störstellen wie Ameisenbauten, Wühlstellen diverser Säuger, Trittstellen von Rindern, ...).

***Chorthippus montanus* - Sumpfgrashüpfer**

Der Sumpfgrashüpfer ist in Schleswig-Holstein stark gefährdet und besiedelt ausschließlich nasse bis feuchte, meist von Gräsern dominierte Standorte (WINKLER 2000). Die Beschränkung auf Feuchtstandorte beschreiben zahlreiche Autoren (z.B. HARZ 1960, GÜNTHER 1971, RADLMAIR & LAUBMANN 1997, WILDERMUTH 1999). Bei der Lebensraumwahl hat die Vegetationsstruktur eine entscheidende Bedeutung (WOLF 1987). Dabei sind den vorliegenden Ergebnissen nach weniger die Ansprüche der Imagines an die Vegetation als die der Embryonen entscheidend.

An den untersuchten Standorten konnten mehr Gelege in den kurzgrasigen als in den langgrasigen Bereichen nachgewiesen werden. An den kurzgrasigen Stellen wiederum wurden in den leicht trittbeeinflussten Stellen 3-fach höhere Gelegedichten als an den ungestörten Stellen festgestellt. Ähnliche Ergebnisse ergaben Versuche mit Schlupfkästen, auch hier schlüpften Larven des Sumpfgrashüpfers nur in häufiger beweideten und deshalb kurzgrasigen Bereichen. Die starke Präferenz der Eiablage in den Boden beschreiben SCHMIDT & BAUMGARTEN (1974) und KORN-KREMER (1963), die Bevorzugung kurzgrasiger Vegetation zur Eiablage wird auch von INGRISCH & BOEKHOLT (1982) genannt.

Laboruntersuchungen ergaben, dass der Sumpfgrashüpfer zwar eine hohe Bodenfeuchte zur Eiablage bevorzugt, in alle anderen Bodenfeuchten wurde jedoch auch Gelege festgestellt (KORN-KREMER 1963).

***Stethophyma grossum* - Sumpfschrecke**

Die Sumpfschrecke ist ein stenotoper Bewohner des Feuchtgrünlandes, wobei im Eidertal sowohl Flutrasen als auch Feuchtwiesen besiedelt sind, ältere Brachestadien dieser Vegetationseinheiten werden gemieden. Die Bevorzugung bestimmter Vegetationseinheiten wird in der Literatur uneinheitlich beschrieben, so betont z.B. WILDERMUTH (1999) die Präsenz von dicht bewachsenen Großseggenriedern im Sumpfschrecken-Lebensraum, während WOLF (1987) auf die Absenz von Großseggenbeständen hinweist. Eine strenge Bindung an bestimmte Vegetationseinheiten ist nicht erkennbar (DETZEL 1998). MALKUS et al. (1996) verdeutlichen die Ansprüche der Sumpfschrecke, indem sie die weite Spanne der besiedelten Lebensraumtypen („naturnahe Feuchtgebiete und nasse Wiesen“) nennen und dann auf bisher nicht beachtete weitere Bedürfnisse hindeuten. Ihrer Meinung nach scheint die Sumpfschrecke „an ihren Lebensraum noch weitere recht spezifische Ansprüche zu stellen, da die Habitatbindung sehr eng ist und keineswegs alle Gebiete der genannten Typen besiedelt sind“.

In einer von der Sumpfschrecke besiedelten Fläche im Eidertal fanden sich durch Siebungen ermittelte Gelege und Larven nur im beweideten und deshalb kurzgrasigen bzw. an Störstellen reichen Randbereich, währenddessen das angrenzende Großseggenried weder Gelege noch Larven, später jedoch zahlreiche Imagines aufwies. Diese Beobachtung machte auch OSCHMANN (1973), der Larven von *St. grossum* nur in den tiefstgelegenen Bereichen auf feuchtglänzendem Boden fand, Imagines dagegen überall in der Feuchtwiese. Auch MALKUS et al. (1996) erkannten, dass die Imagines weiter im Raum verbreitet sind als die Larven, die sie nur auf feuchten bis nassen Grünlandflächen fanden. Ebenso erwähnt DETZEL (1998) einen eng umgrenzten Aufenthaltsort der Larven.

Der Grund für die vielfach beobachtete Beschränkung des Reproduktionslebensraumes auf besonders nasse Bereiche (MARZELLI 1995) liegt an dem besonders hohen Feuchtigkeitsbedarf der Embryonen (INGRISCH 1983). Hydrologische Unterschiede fielen zwischen den beprobten Stellen im Eidertal jedoch nicht auf, die Gelege sind vielmehr auf eine besonders strukturierte Vegetation beschränkt. Denkbar ist, dass bei einem für erfolgreiche Embryonalentwicklung geeigneten Bodenwasserhaushalt besonders strukturierte Stellen aufgesucht werden, die eine beschleunigte Entwicklung der Embryonen und damit einen zeitigen Larvenschlupf fördern. Da die hygrophilen Arten Mitteleuropas relativ ungünstigen Entwicklungsbedingungen ausgesetzt sind und daher die Entwicklung verzögert abläuft (HARZ 1959, OSCHMANN 1973), könnten optimierte Entwicklungsbedingungen von einer großen Bedeutung sein, vor allem in den kurzen Sommern des nördlichen Mitteleuropas.

Die Sumpfschrecke kann demnach von einer Beweidung profitieren. Einerseits wird durch Beweidung eine Verbrachung der Lebensräume verhindert, bei entsprechend geringen Weidetierdichten und geeignetem Zuschnitt der Weideflächen können durch die entstehenden, kleinräumig unterschiedlichen Nutzungsintensitäten besonders geeignete bzw. möglicherweise sogar essentielle Reproduktionslebensräume geschaffen werden. Die Ziele der aktuell intensiv diskutierten extensiven und großflächigen Weidelandschaften finden sich in dem von MALKUS et al. (1996) formulierten Optimallebensraum der Sumpfschrecke wieder, denn dieser „stellt sich als ein kleinräumiges Mosaik unterschiedlicher Habitate mit wechselnden Bewirtschaftungsweisen dar: Brachen, Gräben und Wiesenflächen, die zu unterschiedlichen Zeitpunkten (...) beweidet werden, sollten miteinander verbunden sein. Wichtig sind außerdem Areale, die zeitweilig überschwemmt werden und über lange Zeit des Jahres eine niedrige Vegetation aufweisen.“

Zusammenfassende Diskussion der Bedeutung der Strukturierung von Grünland durch Beweidung für die Reproduktion von Feldheuschrecken

Zahlreiche Untersuchungen haben sich mit der Bedeutung unterschiedlicher Bewirtschaftungsweisen und unterschiedlicher Grünlandtypen für die Eignung von Flächen als Lebensraum für Feldheuschrecken befasst. In vielen Fällen werden dabei Zusammenhänge zwischen der Qualität ausgewählter Lebensraumeigenschaften und der Präsenz oder Dichte bestimmter Lebensstadien errechnet. Dass dabei nicht alle Lebensstadien in die Betrachtung einbezogen werden und damit essentielle Ansprüche der Art (und dazu zählen alle Lebensstadien) an den Lebensraum auch leicht übersehen werden können, führt leicht zu folgenreichen Fehleinschätzungen. Dieses verdeutlicht das von BRUCKHAUS & DETZEL (1998) angeführte Beispiel der Lebensraumanprüche von *Conocephalus discolor*, die ihr Eier oberirdisch in Pflanzenteile ablegt. Die Art wurde wegen ihres fast ausschließlichen Vorkommens an Feuchtstandorten lange Zeit als streng hygrophil eingestuft. Die Beschränkung auf Feuchtstandorte liegt jedoch keineswegs in der vermeintlichen Hygrophilie der Art begründet. Neben der Feuchte eines Standortes hat auch die Nutzungsweise eine entscheidende Bedeutung für den Lebenszyklus der Art. Die Mahd im Feuchtgrünland erfolgt in der Regel erst nach dem Schlüpfen der Larven,

währenddessen die trockeneren Standorte sehr viel früher im Jahr genutzt werden und daher die *Conocephalus*-Eier zusammen mit der Vegetation entfernt werden, womit ein späteres Vorkommen der Imagines sehr unwahrscheinlich wird. Spät bzw. nur sporadisch genutzte Lebensräume auf trockenen Standorten können dementsprechend von der Art besiedelt sein.

Dieses macht deutlich, dass ein Schlüssel zu den Ansprüchen einer Art an ihren Lebensraum der Eiablageort bzw. das für die Embryonalentwicklung geeignete Habitat ist, das in vielen Fällen von den Imaginalhabitaten abweicht. Zum Verständnis der Lebensraumanprüche einer Art ist es wichtig, dass die Ansprüche aller Lebensstadien berücksichtigt werden und nach den entscheidenden habitatdeterminierenden Faktoren gesucht wird. Denn auch noch so gut durchgeführte, aber oft nicht mehr durchschaubare Verrechnungen von Lebensraumqualitäten und Artvorkommen bringen wenig Erkenntnisse, wenn entscheidende Lebensstadien so behandelt werden, als existierten sie nicht.

Dieses verdeutlichen viele der im Eidertal als Gelege oder als Larven in Schlupfkäfigen nachgewiesenen Arten, die eine z.T. sehr deutliche Bevorzugung besonders strukturierter Eiablagehabitate erkennen lassen (Tab. 2). Aussagekräftige Vergleichsdaten zu Gelegedichten der Feldheuschrecken sind leider nur vereinzelt in der Literatur zu finden. Extrem hohe Gelegedichten fanden z.B. STOWER et al. (1958), zit. in UVAROV 1977 mit umgerechnet 23,4 Gelegen / 0,1 m² (über fast 7 m² hinweg). Von *Calliptamus italicus* können bis zu 400 Gelege / 0,1 m² gefunden werden (FILIP'EV 1926, zit. in UVAROV 1977). Für die hier untersuchten Arten fanden sich außer den bereits genannten keine Vergleichszahlen. Vermutlich vor allem, weil die Methode der Dichteermittlung sehr zeitaufwändig ist und nur selten angewandt wird (z.B. INGRISCH & KÖHLER 1998, GRAYSON & HASSALL 1985, RICHARDS & WALOFF 1954).

Tab. 2: Die Eiablageorte der untersuchten Feldheuschreckenarten im Eidertal (-: keine Eiablage bzw. Gelege beobachtet, ○: Eiablage selten, ⊙: bevorzugter Eiablageort, ●: obligater Eiablageort)

Art	Kurzgrasig	Langgrasig	Sonderstandorte	Erläuterung
<i>Ch. albomarginatus</i> (Min.-Boden)		○	⊙	Kleinklimatisch begünstigte Standorte bevorzugt, aber nicht obligat
<i>Ch. albomarginatus</i> (Moorboden)	-	-	○	Gelege nur im störstellenreichen, kurzgrasigen Feuchtgrünland
<i>Ch. apricarius</i>	-	-	●	(Lockere) Offenbodenstellen aller Art sind möglicherweise obligat
<i>Ch. montanus</i>	○	-	⊙	Kleinklimatisch begünstigte Standorte bevorzugt, aber nicht obligat
<i>Ch. parallelus</i>	○	○	⊙	Kleinklimatisch begünstigte Standorte bevorzugt, aber nicht obligat
<i>S. grossum</i>	- (?)	- (?)	⊙	Nur einzelne Larven/Gelege in lang- / kurzgrasigen ungestörten Bereichen, hohe Dichten an Sonderstandorten

Tiere als Habitatbildner

Diverse Autoren richteten ihr Augenmerk auf die Nutzung von Tierbauten als Eiablageplatz. So ist bereits IL'ENKO (1935) aufgefallen, dass einige Arten ihre Gelege bevorzugt auf temperaturbegünstigten Ameisenbauten ablegen. Diese Beobachtung findet sich auch in der Arbeit von RICHARDS & WALOFF (1954), die eine Präferenz mehrerer Arten für eine Eiablage in Ameisenbauten ermittelten. Auch RECK (1993) wies eine Bevorzugung von Ameisenbauten als Eiablageplatz für den Feldgrashüpfer nach und BLISS et al. (2002) zeigten, dass auch das Grüne Heupferd Ameisenbauten als Eiablageplatz nutzen kann. Ähnliches berichten CHERILL & BROWN (1990), die eiablagebereite Warzenbeißer-Weibchen dabei beobachteten, wie sie die schützende Vegetation verließen und die Eier im offenen Gelände in kleinen Offenbodenbereichen ablegten. OSCHMANN (1973) bemerkte eine Konzentration junger Larven von *St. stigmaticus* auf alten Ameisenhaufen, führt dieses aber auf den bevorzugten Aufenthaltsort der Larven und nicht auf deren Schlupfort zurück.

Gerade Ameisenhaufen können jedoch auch eine tödliche Falle für die schlüpfenden Feldheuschrecken darstellen. Am 14.05.2001 konnten mehrfach Ameisen dabei beobachtet werden, wie sie frisch geschlüpfte und sich gerade von der Eihaut befreiende Erstlarven ergriffen und verschleppten. Aus mehreren während der Beobachtungszeit geschlüpfen Larvenpuls wurden Larven ohne sichtbare Gegenwehr bis in den Ameisenbau hinein verschleppt, andere konnten sich nach kurzer Zeit lösen, mitunter auf Kosten eines Hinterbeines. Während der Beobachtungszeit von 45 min wurden sieben der 23 Erstlarven von Ameisen verschleppt. Ähnliche Beobachtungen machte auch RECK (mdl. Mitteilung).

Bedeutung der Rinder

Die Bedeutung der Beweidung für die Reproduktion ist nicht so offensichtlich, wie die Bedeutung der Tierbauten – abgesehen von den durch Rinder geschaffenen Bodenverletzungen wie Trittsiegeln und Wurf- oder Wühlstellen. Aus den eigenen Beobachtungen und der Literaturrecherche heraus wird folgende noch zu prüfende Hypothese formuliert, die für die im obigen Text behandelten (Gelege in den Boden ablegende) Arten gilt: In sehr offenbodenreichen Biototypen (z.B. lückige Sandmagerrasen, Kiesabbaustellen, Ruderalflächen, Rand großflächiger Trittsstellen im Niedermoor) sind sehr große Teile der Fläche geeignete Embryonalentwicklungsräume (Verteilung der Gelege homogen im Raum), während gleichzeitig das mangelnde Angebot an Imaginallebensräumen limitierend wirken kann. Mit zunehmendem Bestandesschluss nimmt die Fläche der geeigneten Embryonallebensräume ab (starke Klumpung der Gelege an diesen Stellen), während gleichzeitig die Verfügbarkeit von Nahrung und Imaginallebensräumen nur noch eine geringe Rolle spielt. Die Imagines der genannten Arten können selbst in geschlossenen und hochwüchsigen Vegetationsdecken (z.B. des hochproduktiven Grünlands, der Seggenriede oder der eutrophen Grünlandbrachen) sehr lange überleben (abgesehen von der katastrophalen Wirkung von Eingriffen wie Mahd oder Bodenbearbeitung), zunehmend unwahrscheinlicher wird jedoch die Reproduktion der Arten wegen der nicht vorhandenen Embryonalentwicklungsräume (Abb. 10) (siehe WINGERDEN et al. (1992): Düngung führt zu mehr

pflanzlicher Biomasse und damit geringeren Temperaturen an der Bodenoberfläche, welches die Entwicklung der Embryonen beeinflusst).

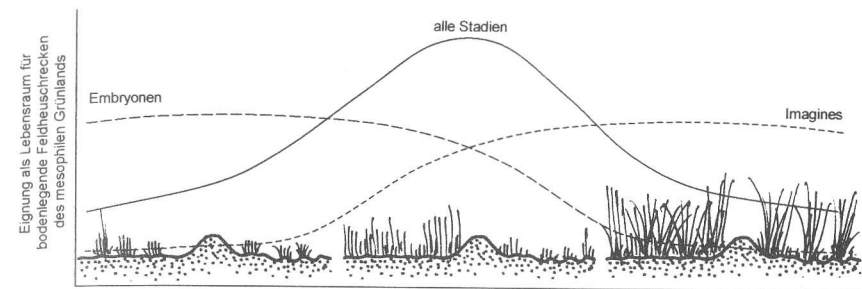


Abb. 10: Abhängigkeiten der Feldheuschrecken von der Vegetation und Offenbodenstellen (in Anlehnung an WINGERDEN et al. 1991): Während in kurzgrasigen, offenbodenreichen Lebensräumen (links) gute Eiablagehabitate und Embryonalentwicklungsbedingungen vorhanden sind, sind in hochwüchsigen, mit geschlossener Vegetationsdecke versehenen Flächen (rechts) nur die Ansprüche der Imagines (ohne Eiablage) erfüllt. Gute Bedingungen für alle Lebensstadien sind nur dann gegeben, wenn besonnte Offenbodenstellen und kurzgrasiges Grünland in erreichbarer Nähe von hochwüchsigen Bereichen vorkommen und sich sowohl die Embryonen erfolgreich entwickeln können als auch die Imagines ihre bevorzugten Aufenthaltsorte vorfinden.

Genau diese Entwicklung konnten BLISS et al. (2002) verfolgen (gekürzt wiedergegeben): „Mit fortschreitender Sukzession nehmen die Anteile unbewachsener Böden stetig ab. Sie sind beschränkt auf biogene Störstellen, die das Angebot an locker-sandigen Mikrohabitaten aufrechterhalten. Die Tierbauten dürften damit für die Reproduktion der Heuschrecken zunehmend bedeutsam werden.“ Diesen Beobachtungen nach können Tierbauten unter bestimmten Bedingungen sonst fehlende Reproduktionslebensräume ersetzen, doch spätestens in hochwüchsiger Vegetation sind selbst diese aufgrund der starken Beschattung nicht mehr zur Eiablage geeignet. Hier müssen Weidetiere durch eine Entnahme von Biomasse dafür sorgen, dass vorhandene Tierbauten weiterhin zur Eiablage genutzt werden können. Für einige Arten (*Ch. albomarginatus*, *Ch. parallelus*) ist es dabei bereits ausreichend, wenn einige kurzgrasige Stellen innerhalb des hochwüchsigen Grünlandes geschaffen werden. Für andere anspruchsvollere Arten (*Ch. montanus*, *S. grossum*) reicht den Ergebnissen der gezeigten Untersuchung nach die Präsenz kurzgrasiger Bereiche nicht aus, sie bevorzugen die durch leichten Rindertritt geschaffenen Offenbodenstellen zur Eiablage. Fehlen Tierbauten, können nur die Weidetiere geeignete Eiablagestellen schaffen. Auch WINGERDEN et al. (1991) und LENSINK (1963) haben beschrieben, dass eine erfolgreiche Embryonalentwicklung und zeitiger Larvenschlupf patches mit niedriger und lückiger Vegetation erfordert, währenddessen Larven und Imagines hohe und dichte Vegetation benötigen.

Die Bewertung des Einflusses einer Beweidung auf die Lebensräume der Heuschrecken erfordert somit eine differenzierte Betrachtungsweise. Während die Bedeutung der Vegetationsstruktur für die Imagines vieler Feldheuschreckenarten unumstritten ist und mittlere Beweidungsintensitäten mit größeren Weideresten für viele Arten des mesophilen Grünlandes geeignete Lebensbedingungen bieten, werden durch Rinder verursachte Bodenverletzungen noch weitgehend als „Störungen“ beurteilt (DETZEL 1998). Großflächige Trittstellen werden sicherlich weder als Imaginallebensraum noch als Eiablagehabitat genutzt, aber eine im Grünland möglicherweise stark unterschätzte Bedeutung für die Feldheuschrecken haben kleinflächige Offebodenbereiche, einzelne Trittsiegel oder auch die Randbereiche flächenhafter Trittstellen.

Danksagung

Die Untersuchungen fanden im Rahmen des durch das BMBF geförderten Projekts „Weidelandschaft Eidertal“ (Förderungskennzeichen 01LN0001/7) statt. An erster Stelle sei Dr. H. Reck für wertvollste Beiträge vieler Art gedankt, für ihre Arbeitskraft bedanke ich mich neben diversen wissenschaftlichen Hilfskräften bei B. Schönborn, A. Karstedt und M. Zieren. Nicht zuletzt geht mein Dank an Prof. H. Roweck sowohl für die guten Arbeitsbedingungen im Ökologie-Zentrum als auch für die Bereitstellung zusätzlicher Finanzmittel.

Autor:

Björn Schulz

Fachabteilung Landschaftsökologie (Prof. Dr. H. Roweck, Dr. H. Reck)

Ökologie-Zentrum der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Olshausenstraße 40, 24098 Kiel

mail: bschulz@ecology.uni-kiel.de

Die Merkmale der untersuchten Heuschreckengelege

Da kein deutschsprachiger Bestimmungsschlüssel für die Gelege der heimischen Feldheuschreckenarten verfügbar ist und die bekannten Schlüssel (ZIMIN 1938, WALOFF 1950) nur eingeschränkt verwendbar waren, musste eine eigene Zusammenstellung der Gelegetherkmale erarbeitet werden.

Mit dem folgenden Schlüssel können nur die Gelege der im Eidertal häufigen Feldheuschreckenarten unterschieden werden (*Chorthippus montanus*, *Ch. parallelus*, *Ch. apricarius*, *Ch. albomarginatus*, *Stethophyma grossum*), die alle ihre Eier als Eipaket in die oberste Bodenschicht ablegen.

- | | | |
|--|---|---|
| 1 Oberfläche der Eier (Eier, nicht Gelege !) ist mit Sechseck-Netzmuster versehen (Abb. 1) | 2 | |
| 1 Oberfläche der Eier ohne solches Muster, mehr oder weniger | 3 | |
| * glatt | | |
| 2 Gelegeoberfläche gleichmäßig rundlich geformt (Abb.2) | | <i>Ch. montanus</i> / <i>parallelus</i> |
| 2 Gelegeoberfläche mit Ausstülpungen durch die innen liegenden | | |
| * (meist zahlreichen, d.h. mind. 12) Eier, Gelege wirkt ausgebeult (Abb. 3) | | <i>Stethophyma grossum</i> |
| 3 „Deckelchen“ (Abb. 4) an der Spitze des Geleges lässt sich leicht entfernen, Schaum gelb, Eier weißlich-gelb | | <i>Ch. apricarius</i> |
| 3 kein solches Deckelchen vorhanden, Schaum braun, zur | | |
| * Gelegewand hin braunschwarz, Eier gelblich | | <i>Ch. albomarginatus</i> |

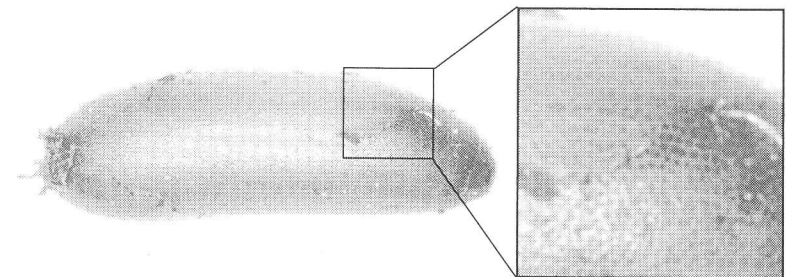


Abb.1: Einzelnes Ei und Vergrößerung der Eioberfläche von *Chorthippus parallelus* oder *Ch. montanus* (die Ei-oberfläche ist wie bei *Stethophyma grossum* von einem Netzmuster überzogen)



Abb. 2: Gelege von *Chorthippus parallelus* oder *Ch. montanus* (in der rechten Bildhälfte liegt das abgetrennte „Deckelchen“ mit der für *Chorthippus parallelus* und *Ch. montanus* typischen sehr grobmaschigen Schaumstruktur)

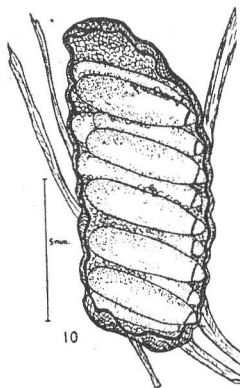
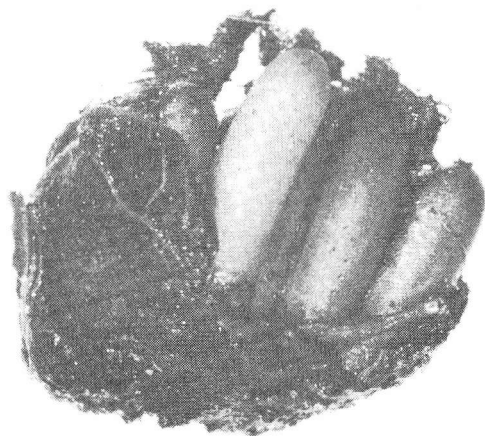


Abb. 3: linkes Bild: Geöffnetes Gelege von *Stethophyma grossum* (neben der genetigten Eioberfläche und der charakteristischen unregelmäßigen Gelegeoberfläche ist auch die große Anzahl von Eiern in diesem Gelege zu erkennen).
Rechtes Bild: Querschnitt durch ein Gelege von *S. grossum*, erkennbar sind die durch die Eier hervorgerufenen Ausbuchtungen der Gelegewand (aus WALOFF, 1950).



Abb. 4: Gelege von *Chorthippus apicarius* mit geöffnetem Deckelchen (das Entfernen des leicht abklappbaren Deckelchens gibt den Blick auf den gelben Schaum frei; charakteristisch ist auch die gekrümmte Bohnenform des Geleges)

Literatur

- BLISS, P., KATZERKE, A., MERKEL, K. & WALLASCHEK, M. (2002): Ameisenhügel als Eiablageorte von Heuschrecken (Saltatoria). Ameisenschutz aktuell 4: 99-105.
- BRUCKHAUS, A. (1988): Ökologische Untersuchungen zum Springschreckenvorkommen im Raume Oberwinter (Mittelrhein). Decheniana (Bonn) 151: 126 - 144.
- BRUCKHAUS, A. (1990): Bedeutung der Temperatur für die Biotopbindung einiger einheimischer Feldheuschreckenarten. Articulata 5(1): 43-57.
- BRUCKHAUS, A. & DETZEL, P. (1998): Eier und Eiablage. In: DETZEL, P. (ed.): Die Heuschrecken Baden-Württembergs. Ulmer, Stuttgart: 51-57.
- BUCHWEITZ, M., DETZEL, P. & HERMANN, G. (1990): Zur Bedeutung von Feldrainen als Lebensraum für *Chorthippus apicarius* (L. 1758) (Orthoptera, Saltatoria, Acrididae). Articulata 5(2): 49-58.
- CHERRILL, A. (2002): Relationship between oviposition date, hatch date and offspring size in the grasshopper *Chorthippus brunneus*. Ecological Entomology 27: 521 - 528.
- CHERRILL, A. J. & BROWN, V. K. (1990): The habitat requirements of adults of the wart-biter *Decticus verrucivorus* (L.) (Orthoptera: Tettigoniidae) in Southern England. Biological Conservation 53: 145 - 157.
- CHLADNY, T. A. & WHITMAN, D. W. (1998): The effects of temperature, soil moisture, and ventilation on the eggs of the grasshopper *Romalea guttata*. Transactions of the Illinois State Academy of Science 91(3/4): 155 - 159.
- CHOUDHURI, J. C. B. (1958): Experimental studies on the choice of oviposition sites by two species of *Chorthippus* (Orthoptera: Acrididae). J. Anim. Ecol. 27: 201 - 216.
- DETZEL, P. (1998): Die Heuschrecken Baden-Württembergs. Ulmer, Stuttgart. 580 S.
- DÜLGE, R., MEYER, S. & RAHMEL, U. (1992): Saltatoria und Vegetation - Heuschrecken als Bioindikatoren zur Grünlandbewertung. Beiträge zur Biotop- und Landschaftsbewertung. Verlag Ökologie u. Faunistik R. Eikhorst. Duisburg.: 103 - 118.
- FILIP'EV, I. N. (1926): Injurious insects and other animals in U.S.S.R. in the years 1921 - 1924. No. 2. Acridoidea. Trudy. prikl. Ent. 13: 57 - 176.
- FISHER, J. R. (1992): Location of egg-pods of *Aulocara eliottii* (Orthoptera: Acrididae) in a field of crested wheatgrass in Montana. Journal of the Kansas Entomological Society 65(4): 416 - 420.

- FRICKE, M. & NORDHEIM, H. v. (1992): Auswirkungen unterschiedlicher landwirtschaftlicher Bewirtschaftungsweisen des Grünlandes auf Heuschrecken (Orthoptera: Saltatoria) in der Oker-Aue (Niedersachsen) sowie Bewirtschaftungsempfehlungen aus Naturschutzsicht. Braunschw. naturkd. Schr. 4(1): 59 - 89.
- GRAYSON, F. W. L. & HASSALL, M. (1985): Effects of rabbit grazing on population variables of *Chorthippus brunneus* (Orthoptera). Oikos 44: 27 - 34.
- GREIN, G. (1990): "Zur Verbreitung der Heuschrecken (Saltatoria) in Niedersachsen und Bremen." Inform. d. Natursch. Niedersachs. 19: 133 - 196.
- GÜNTHER, K. (1971): Die Geradflüglerfauna Mecklenburgs (Orthopteroidea und Blattoidea). Faunistische Abhandlungen Staatliches Museum für Tierkunde in Dresden 15(3): 159 - 179.
- HARZ, K. (1959): Orthopterologische Beiträge II. Spätes Auftreten von Feldheuschreckenlarven. Nachrichtenblatt Bayerischer Entomologen 8: 83 - 84.
- HARZ, K. (1960): Geradflügler oder Orthopteren (Blattoidea, Mantodea, Saltatoria, Dermaptera). Die Tierwelt Deutschlands (46): 214 - 229.
- HERMANN, G. (1999): Methoden der qualitativen Erfassung von Tagfaltern. In: SETTELE, J., FELDMANN, R. & REINHARDT, R. (eds): Die Tagfalter Deutschlands. Ulmer, Stuttgart: 124 - 143.
- HOCHKIRCH, A. & KLUGKIST, H. (1998): Die Heuschrecken des Landes Bremen - Ihre Verbreitung, Habitate und ihr Schutz (Orthoptera: Saltatoria). Abh. Naturw. Verein Bremen 44(1): 3 - 73.
- IL'ENKO, M. I. (1935): Contribution on the distribution of egg-pods of Acrididae in different habitats. Izv. Irkutsk. Sta. Zashch. Rast. 2: 87 - 103.
- INGRISCH, S. (1983): Zum Einfluss der Feuchte auf den Wasserhaushalt der Eier und die Größe des 1. Larvenstadiums bei mitteleuropäischen Heuschrecken (Orthoptera: Acrididae). Zoologischer Anzeiger 210(5/6): 357 - 368.
- INGRISCH, S. (1983): Zum Einfluss der Feuchte auf die Schlupfrate und die Entwicklungsdauer der Eier mitteleuropäischer Feldheuschrecken (Orthoptera: Acrididae). Dtsch. Entomol. Ztschr. 30 (1/3): 1-15.
- INGRISCH, S. & BOEKHOLT, I. (1982): Zur Wahl des Eiablageplatzes durch mitteleuropäische Saltatoria. Zool. Beitr. N. F. 28: 33 - 46.
- INGRISCH, S. & KÖHLER, G. (1998): Die Heuschrecken Mitteleuropas. Westarp Wissenschaften, Magdeburg: 460 S.
- KARELINA, R. I. (1957): The problem of the biology of the White-Striped Grasshopper in the Central Yakutia. Uchen. Zap. yakutsk. gos. Univ. 1: 99 - 119.
- KIECHLE, J. (1998): *Chorthippus albomarginatus*. In: DETZEL, P. (ed.): Die Heuschrecken Baden-Württembergs. Ulmer, Stuttgart: 502 - 508.
- KÖHLER, G. (2001): Fauna der Heuschrecken (Ensifera et Caelifera) des Freistaates Thüringen. Naturschutzreport 17: 378 S.
- KORN-KREMER, H. (1963): Beiträge zur Analyse des Männchen-Gesangs und zur Biologie von *Chorthippus montanus* Charp. 1825 (Orthoptera: Acrididae). Z. wiss. Zool. 168: 133 - 183.
- KÜHN, N., LAUBMANN, H., PFADENHAUER, J. & PLACHTER, H. (1996): Abhängigkeiten der Heuschrecken (Orthoptera: Saltatoria) von der Vegetation im Wirtschaftsgrünland. Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie 26: 721 - 728.
- LENSINK, B. M. (1963): Distributional ecology of some Acrididae (Orthoptera) in the dunes of Vorne, Netherlands. Tijdschr. Entomol. 106: 357 - 443.
- MACZEY, N. (1997): Bewertung von Heuschrecken zönotosen (Insecta: Saltatoria) in Grünland- und Saumbiotopen der Ise-Niederung, Niedersachsen. Braunschw. naturkd. Schr. 5(2): 371 - 391.
- MALKUS, J., REICH, M. & PLACHTER, H. (1996): Ausbreitungsdynamik und Habitatwahl von *Mecosthetus grossus* (L., 1758) (Orthoptera: Acrididae). Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie 26: 253 - 258.
- MARSHALL, J. A. & HAES, E. C. M. (1988): Grasshoppers and allied insects of Great Britain and Ireland. Harley Books, Colchester: 254 S.
- MARZELLI, M. (1995): Habitatsprüche, Populationsdynamik und Ausbreitungsfähigkeit der Sumpfschrecke (*Mecosthetus grossus*) auf einer Renaturierungsfläche. Dissertation Julius-Maximilians-Universität, Würzburg: 142 S.
- OSCHMANN, M. (1968): Bestimmungstabellen für die Larven mitteleuropäischer Orthopteren. Deutsche Entomologische Zeitschrift 16: 277-291.
- OSCHMANN, M. (1973): Untersuchungen zur Biotopbindung der Orthopteren. Faun. Abh. Mus. Tierk. Dresden 4(21): 177 - 206.
- PAPEN, M. (2001): Verhaltensspezifische Mikrohabitatnutzung von *Chorthippus apricarius* (Linné, 1758) im Bremer Grünland. Diplomarbeit am Fachbereich 2 der Universität Bremen: 67 S.
- RADLMAIR, S. & LAUBMANN, H. (1997): Auswirkungen extensiver Beweidung und Mahd von Moorstandorten in Süddeutschland auf die Heuschreckenfauna (Saltatoria). Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie 27: 199 - 205.
- RECK, H. (1993): Haben Tierbauten eine Bedeutung als Habitatbaustein für den Feldgrashüpfer (*Chorthippus apricarius* L. 1758)? Articulata 8(1): 45-51.
- RECK, H. (1998): *Chorthippus apricarius*. In: DETZEL, P. (ed.): Die Heuschrecken Baden-Württembergs. Ulmer, Stuttgart: 470 - 479.
- RECK (2003): Tierökologie und Planung: Die Eignung art- und populationsorientierter Ansätze für die Umweltplanung, untersucht am Beispiel des Überlebens des Feldgrashüpfers (*Chorthippus apricarius* L. 1758) in Agrarlandschaften. Habilitationsschrift, Universität Kiel. 413 S.
- RICHARDS, O. W. & WALOFF, N. (1954): Studies on the biology and population dynamics of British grasshoppers. Anti-Locust Bulletin 17: 1 - 182.
- SÄNGER, K. (1977): Über die Beziehungen zwischen Heuschrecken (Orthoptera: Saltatoria) und der Raumstruktur ihrer Habitate. Zool. Jb. Syst. 104: 433 - 488.
- SCHMIDT, G. H. & BAUMGARTEN, M. (1974): Untersuchungen zur räumlichen Verteilung, Eiablage und Stridulation der Saltatorien am Sperbersee im Naturpark Steigerwald. Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins Würzburg. 15: 33 - 83.
- STOWER, W. J., POPOV, G. B. & GREATHEAD, D. J. (1958): Oviposition behaviour and egg mortality of the Desert Locust (*Schistocerca gregaria* Forskal) on the coast of Eritrea. Anti-Locust Bulletin 30: 1 - 33.
- UVAROV, B. (1977): Grasshoppers and Locusts - A Handbook of General Acridology. London, Centre for Over-seas Pest Research.
- WALOFF, N. (1950): The egg pods of british short-horned grasshoppers (Acrididae). Proc. R. ent. Soc. London 25: 115 - 126.
- WILDERMUTH, H. (1999): Die Heuschrecken und Grillen (Orthoptera) der Drumlinlandschaft Zürcher Oberland (Schweiz). Mitt. Entomol. Ges. Basel 49(2): 42 - 70.

- WINGERDEN, W. K. R. E. VAN, KREFELD, A. R. VAN & BONGERS, W. (1992): Analysis of species composition and abundance of grasshoppers (Orthoptera: Acrididae) in natural and fertilized grasslands. *Journal Of Applied Entomology* 113(2): 138 - 152.
- WINGERDEN, W. K. R. E. VAN, MUSTERS, J. C. M. & MAASKAMP, F. I. M. (1991): The influence of cattle grazing intensity on grasshopper abundance (Orthoptera: Acrididae). *Proc. Exper. & Appl. Entomol.*(2): 28 - 34.
- WINKLER, C. (1999): Entwicklung von Strategien für den Heuschreckenschutz in Schleswig-Holstein. Diplomarbeit, Geographisches Institut der CAU, Kiel: 140 S.
- WINKLER, C. (2000): Rote Liste der in Schleswig-Holstein gefährdeten Heuschrecken (Saltatoria). Landesamt für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein: 52 S.
- WOLF, K. (1987). Die Heuschreckenfauna (Orthoptera: Saltatoria) in ausgewählten Feucht- und Nasswiesenbrachen im südlichen Pfälzerwald. *Beiträge zur Biologie der Grünlandbrachen im Südlichen Pfälzerwald* 12: 221 - 239.
- ZIMIN, L. S. (1938). Les Pontes des Acridiens - Morphologie, Classification et Écologie. Moskwa, Leningrad. 83 S.

**Kurzzeitmobilität zweier Grashüpferarten
(Caelifera: Acrididae, Gomphocerinae) auf alpinen Matten
der Hohen Tauern / Österreich**

Günter Köhler, Silke Bauer, Jörg Samietz, Gerd Wagner & Stefan Opitz

Summary

Short-term movements of two grasshopper species (Caelifera: Acrididae, Gomphocerinae) on alpine meadows in the Hohe Tauern mountains (Austria).
From 02.-06.09.1994 the short-term mobility of two grasshopper species, *Chorthippus parallelus* (Zetterstedt) and *Gomphocerus sibiricus* (L.), was investigated in the Hohe Tauern mountains (Austria) at 2300 m above sea level. Altogether 120 adults were marked individually and with reflective tape. Fifteen females and males each were released at two habitat plots (Curvulo-Nardetum) and surveyed during night observations with head-lamps. The resight rate amounted to 73% of the marked adults. *G. sibiricus* was the more mobile species of both. The mean daily movement for both species was between 2.3-10.4 m, the maximum reached 21.3 m. The mean activity radius reached 4.8-21.7 m, the maxima more than 50 m. In *Ch. parallelus* the mean daily movement of males, but not of females, differed significantly between the habitat plots. During the night observations most of the grasshoppers settled in the lower vegetation up to 5 cm height, and *G. sibiricus* was found more frequently on the ground than *Ch. parallelus*.

Zusammenfassung

Vom 02.-06.09.1994 wurde in den Hohen Tauern (Österreich) auf 2300 m ü. NN die Kurzzeitmobilität von *Chorthippus parallelus* (Zetterstedt) und *Gomphocerus sibiricus* (L.) untersucht. Insgesamt sind 120 Imagines individuell und mit Leuchtfolie markiert worden. Jeweils 15 Weibchen und 15 Männchen wurden auf zwei Probeflächen (Curvulo-Nardetum) ausgesetzt und nachts mit Stirnlampen kontrolliert. Die Gesamtwiederfundrate belief sich auf 73% der markierten Individuen. In der Tendenz erwies sich *G. sibiricus* als die mobilere Art. Die mittleren Tagesstrecken für beide Arten lagen zwischen 2,3-10,4 m, das Maximum lag bei 21,3 m. Die mittleren Aktionsradien betrugen 4,8-21,7 m, die Spitzenwerte bis über 50 m. Bei *Ch. parallelus* waren die Tagesstrecken der Männchen, nicht aber der Weibchen, zwischen den Probeflächen signifikant verschieden. Bei den Nachtbeobachtungen saßen die meisten Tiere im unteren Vegetationsbereich bis in 5 cm Höhe, und *G. sibiricus* hielt sich deutlich häufiger am Boden auf als *Ch. parallelus*.

Einleitung

Die Fähigkeit von Arten, sich in unterschiedlichem Maße lokal zu verbreiten und regional auszubreiten, wird zunehmend in Abhängigkeit von Habitatgegebenheiten interpretiert (u.a. TRAVIS & DYTHAM 1999) und in Verbindung mit populären Aussterbeprozessen gebracht (u.a. THOMAS 2000). Die dazu notwendige empirische Datengrundlage ist nach wie vor unzureichend im Vergleich zu vielfältigen theoretischen Ansätzen (u.a. CLOBERT et al. 2001). So sind Mobilitätsparameter von zentraleuropäischen Heuschrecken erst bei etwa 20 Arten bekannt, und fast alle Untersuchungen wurden in außeralpinen Habitaten durchgeführt (Zusammenfassung in INGRISCH & KÖHLER 1998). Für das Hochgebirge (Alpes Maritimes / Frankreich) ist hier nur die Experimentalstudie von MASON et al. (1995) an *Podisma pedestris* zu nennen. Dies steht in keinem Verhältnis zu den sonstigen umfangreichen faunistischen und ökologischen Untersuchungen an Heuschrecken in alpinen Landschaftsräumen. So sind die Heuschrecken der Hohen Tauern / Österreich hinsichtlich ihrer Assoziationen, Verbreitung und Häufigkeit, Phänologie und Dynamik sowie Nahrungsökologie dank zwanzigjähriger umfangreicher Untersuchungen von ILLICH & WINDING (1989, 1990, 1998, 1999) und ILLICH (1993) sehr gut bekannt. Vorhandene Lücken oder sich aus den Arbeiten ergebende Fragestellungen sind dabei nur durch vertiefend-intensive, lokal begrenzte Forschungen zu schließen. Dazu zählen Untersuchungen zur Thermoregulation unter alpinen Einstrahlungsverhältnissen sowie zur Mobilität der Arten in alpinen Habitaten.

Für uns ergab sich die Gelegenheit, im Jahre 1994 während eines einwöchigen Arbeitsaufenthaltes im Nationalpark Hohe Tauern, einige Aspekte sowohl zur Thermoregulation als auch zur Mobilität zu untersuchen. Der vorliegende Beitrag behandelt die Kurzzeitmobilität, wobei es um zwei Fragestellungen ging. Zum einen sollte geprüft werden, ob die individuenbezogene Markierung-Wiederbeobachtung-Technik auch unter den Witterungsbedingungen der alpinen Hochlagen tauglich ist. Zum anderen ging es um die Frage, inwieweit Mobilitätsparameter von der Art, vom Habitat und von der altitudinalen Lage abhängig sind. Dazu wurden Populationen von zwei in den Hohen Tauern häufigen, weitverbreiteten und dort nicht gefährdeten Arten (ILLICH & WINDING 1998) untersucht, des Gemeinen Grashüpfers, *Chorthippus parallelus* (Zetterstedt), und der Sibirischen Keulenschrecke, *Gomphocerus sibiricus* (L.). Letztere wird in der Roten Liste der Heuschrecken Österreichs jedoch als gefährdet eingestuft (ADLBAUER & KALTENBACH 1994).

Untersuchungsgebiet und Probeflächen

Der Gebirgsstock der Hohen Tauern ist der höchste stark vergletscherte Teil der österreichischen Zentralalpen und umfasst Teile der Bundesländer Kärnten, Salzburg und Tirol. Konzipiert im Jahre 1971 und schrittweise verwirklicht, ist er vollständig erst seit 1992 als ein 1788 km² umfassendes, aus drei Teilen bestehendes Gebiet als Drei-Länder-Nationalpark ausgewiesen (STÜBNER & WINDING 1992). Die Untersuchungen wurden im zentralen Teil der Hohen Tauern nördlich des Alpenhauptkammes (Bundesland Salzburg) entlang der Großglockner-

Hochalpenstraße während eines einwöchigen Aufenthaltes (01.-07.09.1994) in der Eduard-Paul-Tratz-Forschungsstation durchgeführt.

Die Probeflächen (PF) lagen außerhalb des Nationalparks zirka 0,25 km und 1,5 km von der Forschungsstation entfernt und sollten möglichst für beide, in ihren Habitatansprüchen etwas verschiedene Arten angemessene Habitatbedingungen bieten. Die PF 1 (Fuscher Lacke, Abb. 1) lag ca. 700 Straßenmeter oberhalb des gleichnamigen Sees zwischen See und Törkopf in der Schleife einer großen Straßenkehre unmittelbar gegenüber dem Greifvogel-Informationspunkt. Die PF 2 (Oberes Naßfeld) befand sich ca. 250 m östlich der Forschungsstation im großen Grund des benachbarten Massivs der Edelweißspitze (2580 m ü. NN). Es handelte sich um nährstoffreiche, teils beweidete, niedrige und krautreiche Rasen, wie es auch die dominanten Pflanzenarten *Ligusticum mutellina*, *Poa alpina vivipara*, *Potentilla aurea* und *Aconitum napellus tauricus* anzeigten (HARTL & PEER 1992). Auf beiden PF konnten im Untersuchungszeitraum nur drei Caelifera-Arten festgestellt werden: *Miramella alpina*, *Gomphocerus sibiricus* und *Chorthippus parallelus*. Die wichtigsten Flächencharakteristika sind in Tab. 1 zusammengestellt worden.

Tab. 1: Parameter der beiden Probeflächen in den österreichischen Hohen Tauern zur Untersuchung der Mobilität von *Ch. parallelus* und *G. sibiricus*. September 1994. Angaben treffen für den Bereich der Aussetzfläche (20 x 20 m) zu. SA - Sonnenaufgang, SU - Sonnenuntergang (nach Horizontoskop-Messungen).

Parameter	Probefläche 1	Probefläche 2
Ortsbezeichnung	Fuscher Lacke	Oberes Naßfeld
Höhe	2330 m ü. NN	2280 m ü. NN
Exposition	SSE 26	WNW 48
Inklination	13°	8°
SA - SU (September)	6.00 - 16.30 Uhr (10,5 h)	8.00 - 17.45 Uhr (9,75 h)
Vegetationstyp	Primulo-Curvuletum Curvulo-Nardetum	Primulo-Curvuletum
Vegetationshöhe	0-50 cm	0-50 cm
Vegetationsdeckung	95%	100%
Pflanzenarten (ohne Flechten)	32	25
Dominante Pflanzenarten (Artmächtigkeit)	<i>Primula minima</i> (2-3) <i>Agrostis rupestris</i> (2) <i>Carex curvula</i> (2) <i>Festuca halleri</i> (2) <i>Poa alpina vivipara</i> (2) <i>Juncus jacquinii</i> (2) <i>Geum montanum</i> (2) <i>Leontodon hispidus</i> (2) <i>Ligusticum mutellina</i> (2) <i>Potentilla aurea</i> (2)	<i>Carex curvula</i> (3) <i>Potentilla aurea</i> (3) <i>Agrostis rupestris</i> (2) <i>Poa alpina vivipara</i> (2) <i>Aconitum napellus tauricus</i> (2) <i>Homogyne alpina</i> (2) <i>Ligusticum mutellina</i> (2)
Nutzung	Rinderweide	keine erkennbar



Abb. 1: Probefläche 1 (Fuscher Lacke), eine südlich exponierte Almweide auf 2330 m ü. NN mit Markierungsstöcken. Anfang September 1994. Foto: G. Köhler.

Material und Methode

Flächenkennzeichnung und -parameter

Im mittleren Bereich jeder PF ist von einem Punkt aus bis in 10 m Entfernung ein Kreuz (20 x 20 m) ausgemessen worden, wobei das Zentrum und jeweils alle 5 m mit kleinen, reflexfoliebeklebten Stöckchen markiert wurden, um des nachts eine einfache Orientierung zu gewährleisten. Mit Hilfe der Kompaß-Wanderkarte 39 (Glocknergruppe / Zell am See, 1 : 50 000) sind die beiden PF lokalisiert und am 05.09.94 hinsichtlich Lage, Orographie und Vegetation charakterisiert worden (Tab. 1). Auf den für die Aussetzung vorgesehenen 20 x 20 m-Flächen wurden die Pflanzenaufnahmen nach Braun-Blanquet vorgenommen und die Vegetationshöhen mit einem Gliedermaßstab gemessen. Die Exposition (mit Kompaß) und Inklination (mit Pendelneigungsmesser) wurde auf jeder PF an 5 Stellen gemessen. Die potentielle Sonnenscheindauer ist anhand der Horizontüberhöhung im PF-Zentrum mit einem Horizontoskop (Fa. Tageslichttechnik) bestimmt worden.

Herkunft der Tiere

Auf den PF erwiesen sich die Dichten der Heuschrecken als sehr gering. Deshalb sind am 02.09.94 jeweils 60 Imagines (30 W, 30 M) der zwei untersuchten Arten an der Großglockner-Hochalpenstraße im Kärntener Teil der Hohen Tauern mit Kescher oder per Hand gefangen und in Käfigen in die Station transportiert worden. Die Tiere von *Chorthippus parallelus* stammten vom Ostrand der Pockhorner Wiesen westlich des Rasthauses Schöneck und östlich der Pierlquelle (ca. 2000 m ü. NN), jene von *Gomphocerus sibiricus* von einer Straßen-

böschung am Fallbichl (2200 m ü. NN). Die Fangstellen waren zwischen 5-10 km von den späteren Aussetzstellen entfernt. Als Futter bis zum Aussetzen am selben Tag diente eine zufällige Grasmischung von den Herkunftsflächen.

Markierung

Jede Heuschrecke wurde noch am Fangtag individuell mit einem nummerierten, kreisförmigen Opalithplättchen (für Bienenköniginnen, Fa. Honig Münggersdorff / Köln) markiert, welches mit Uhu-Sekundenalleskleber (Gel – ohne stechende Dämpfe) auf das Pronotum geklebt wurde. Zur besseren Unterscheidung beider Arten auf den Wiesen ist *Ch. parallelus* auf beiden PF mit weißen Plättchen, *G. sibiricus* auf PF 1 mit blauen, auf PF 2 mit grünen Plättchen markiert worden. Außerdem erhielt jedes Tier an beiden Hinterschienen jeweils ein Fähnchen (5 x 1,5 mm) mit selbstklebender Scotchlite Hochreflexfolie (High Gain, Fa. 3M Deutschland GmbH / Neuss), um eine effektive Nachsuche bei Dunkelheit zu gewährleisten. Die nacheinander markierten Tiere sind unter Angabe von Geschlecht und Farbmorphe in Listen eingetragen und entsprechend der Aussetzkonzeption auf vier Käfige zu jeweils 30 Individuen aufgeteilt worden. Allein die Farb-Nummern-Verteilung ermöglichte bei den Nachkontrollen eine eindeutige Zuordnung zu Art und Geschlecht.

Aussetzen und Kontrolle

Am 02.09. (Markierungstag) gegen 22.00 Uhr sind auf jeder PF 30 markierte *Ch. parallelus* und 30 markierte *G. sibiricus* (jeweils 15 W und 15 M) ausgebracht worden. Im Mittelpunkt des Markierungskreuzes wurden die Transportkäfige mit den markierten Tieren geöffnet und die Heuschrecken zentral ausgesetzt. Danach sind von jeweils zwei Bearbeitern tägliche Nachkontrollen (03.-06.09.) in der Zeit zwischen 20.15-22.30 Uhr durchgeführt worden, bei denen die mittels Stimlampen und Strahlern wiedergefundenen Individuen unter Angabe von Plättchenfarbe und -nummer in vorbereitete Arbeitsblätter mit einem Millimeterpapier-Raster (1 mm = 0,25 m) punktgenau eingetragen wurden. Die jeweilige Sitzhöhe der Tiere ist mit einem Gliedermaßstab gemessen und ebenfalls in die Liste eingetragen worden. Auf diese Weise konnten vom 03.-06.09. vier Nachkontrollen je Fläche ausgeführt werden. Eine eingeschobene Nachmittagskontrolle fand auf PF 1 am 06.09., auf PF 2 am 05.09. statt.

Witterung

Die Temperaturen während der Kontrollen sind mit einem Thermo-Messfühler (Fa. Testotherm) gemessen worden. Nachträglich für die Untersuchungstage zur Verfügung gestellte Thermographen-Kurven aus der Umgebung der Forschungsstation (2270 m ü. NN) ergaben noch weitere, für das Experiment wichtige Temperaturwerte (Tab. 2). Die Witterung am Abend des Aussetzens (02.09.) war kühl (4°C) mit Nieselregen und die Wiesen waren durch Tau und Regentropfen sehr nass. Dies war auch am Folgeabend wieder so, wo auf PF 2 noch dichter Nebel und auf PF 1 sich abregender Nebel hinzukam. Ab der zweiten Nachtbegehung (04.09.) war es mit 5-6°C leicht wärmer und weitgehend trocken, der Himmel war bewölkt und es gab kaum Wind. Am letzten Abend (06.09.) stieg die Temperatur auf 11°C und der Wind frischte böig auf.

Tab. 2: Mitteltemperaturen (°C) für den Untersuchungszeitraum (06.09. fehlt) nach Aufzeichnungen eines Thermographen im Umfeld der Forschungsstation in 2270 m ü. NN. Tag 6-18 Uhr, Nacht 18-6 Uhr. Daten bereitgestellt von Frau M. WAUBKE.

Datum/Temperatur	Minimum	Mittelwert	Maximum
02.09.94 Tag	4,5	5,0	6,0
Nacht	2,0	3,5	5,0
03.09.94 Tag	2,0	2,5	3,0
Nacht	-1,0	0,5	2,0
04.09.94 Tag	-1,0	5,0	7,5
Nacht	0,0	2,0	6,0
05.09.94 Tag	1,0	7,0	14,0

Aufbereitung der Daten

Aus den täglichen Kontrollblättern der PF ist für jedes wiedergefundene Individuum ein neues Blatt angelegt worden, in das die Fundpunkte nacheinander eingetragen wurden. Aus diesem Streckendiagramm konnten je Tier die Wiederfundhäufigkeit, die mittlere Tagesstrecke und der Aktionsradius grafisch bestimmt werden. Die mittlere Tagesstrecke ist die pro Tag im Durchschnitt zurückgelegte Strecke eines Tieres, wobei sowohl Individuen mit nur einem Wiederfund als auch solche mit mehreren Wiederfunden berücksichtigt wurden. Der Aktionsradius ergibt sich grafisch als Entfernung zwischen Aussetzpunkt und am weitesten entferntem Wiederfundpunkt. Nicht einbezogen wurden die Nullwerte derjenigen Individuen, welche aufgrund ungünstiger Witterung am ersten Kontrolltag noch am Aussetzpunkt verharren.

Die wenigstägigen Kontrollen erlauben aufgrund der breiten Populationsstreuung (hinsichtlich Wiederfundhäufigkeiten und Mobilitäten) jedoch nur grobe statistische Vergleiche (SAMETZ & BERGER 1997), so dass vor allem Medianwerte, Minima, Maxima sowie prozentuale Anteile angegeben werden, die zumindest Tendenzen erkennen lassen.

Ergebnisse

Wiederfundrate

Von den insgesamt 120 markierten Imagines beider Arten wurden 88 (73%) mindestens einmal wiedergefunden, von denen 19 auch tatsächlich nur einmal und 12 viermal, also an jedem Kontrolltermin, nachgewiesen wurden. Dabei schwankte der Wiederfundanteil je nach PF und Art erheblich (Tab. 2). Er war im Oberen Naßfeld mit 67-100% deutlich höher als an der Fuscher Lacke mit 47-67%. Dabei fiel auf, daß auf beiden Probestflächen *Ch. parallelus* öfter als *G. sibiricus* wiedergefunden wurde (Tab. 2). Der hohe Anteil an Mehrfachwiederfunden belegt, dass die Markierungen (besonders mit Opalithplättchen) auch unter den nasskalten alpinen Bedingungen gut gehalten haben. Nur drei einzelne, vermut-

lich abgefallene Opalithplättchen (allesamt von *Ch. parallelus*-W) sind am 04.09.94 an der Fuscher Lacke gefunden worden.

Bei beiden Arten wurden auch wenige Totfunde von angefressenen Heuschrecken sowie relativ viele Einzelfunde von markierten Hinterbeinen gemacht. Sie weisen ebenfalls auf tote Tiere hin, da fünfbeinige markierte Heuschrecken nur selten aufgefunden wurden. So sind an der Fuscher Lacke (PF 1) insgesamt 7 Teile von Hinterbeinen von *Ch. parallelus* gefunden worden, die 6 Männchen und einem nicht zuordenbaren Tier gehörten, des Weiteren zwei tote *G. sibiricus* (1 M, 1 W) sowie 5 Hinterbeinteile dieser Art (3 M, 1 W, 1 nicht zuordenbar). Auf dem Oberen Naßfeld (PF 2) waren es bei *Ch. parallelus* 1 totes M und 3 Hinterbeinteile (nicht zuordenbar) sowie bei *G. sibiricus* 1 M und 2 Hinterbeine (davon 1 W). Dies lässt einen höheren Räuberdruck an der Fuscher Lacke vermuten und erklärt auch den dort niedrigeren Wiederfundanteil.

Tab. 3: Wiederfundraten markierter Imagines von *Ch. parallelus* und *G. sibiricus* (je Art und PF 15 M und 15 W). Nächtliche Nachsuche vom 03.-06.09.1994. M – Männchen, W – Weibchen.

Art / Geschlecht	Wiederfunde		Wiederfundhäufigkeit			
	Ind.	Rate	1x	2x	3x	4x
PF 1 Fuscher Lacke						
<i>Ch. parallelus</i> M	10	67%	1	2	4	3
W	10	67%	2	4	4	-
<i>G. sibiricus</i> M	7	47%	5	2	-	-
W	8	53%	3	4	1	-
PF 2 Oberes Naßfeld						
<i>Ch. parallelus</i> M	15	100%	1	2	8	4
W	15	100%	-	3	7	5
<i>G. sibiricus</i> M	10	67%	4	6	-	-
W	13	87%	3	8	2	-
Gesamt	88	73%	19	31	26	12

Mittlere Tagesstrecken

Die mittlere Tagesstrecke auf beiden PF lag bei *Ch. parallelus* im Median zwischen 2,3-5,3 m, bei *G. sibiricus* zwischen 3,8-10,4 m, mit in beiden Arten höheren Werten für die Männchen (Tab. 4). Die Maxima der zurückgelegten Tagesstrecken betrugen bei *Ch. parallelus* 12,1-17,8 m (Abb. 2), bei *G. sibiricus* 5,2-21,3 m. In den Maxima wurden auf PF 2 (Oberes Naßfeld) weitere Strecken als auf PF 1 (Fuscher Lacke) zurückgelegt (Tab. 4). In der Verteilung der mittleren Tagesstrecken bei *Ch. parallelus* zeigt sich eine starke Philopatrie der Populationen, mit den meisten Individuen im Bereich von 2-5 m und nur einzelnen Tieren mit über 7 m (Abb. 2).

Betrachtet man die Daten für *Ch. parallelus* in vier Gruppen nach Geschlecht und Probestfläche, so ergeben sich trotz der geringen Stichproben mit einem robusten Ansatz auf Rangbasis bereits signifikante Unterschiede in den Tagesstrecken (Kruskal-Wallis-Test, $H = 8.91$, $P = 0.030$). Im Detail unterscheiden sich die

Tagesstrecken der Männchen zwischen beiden Probeflächen signifikant (Mann-Whitney-U-Test, $U = 29.5$, $P = 0.028$), wobei auf der Fuscher Lacke die leicht höheren Werte erreicht werden. Die Tagesstrecken der Weibchen unterscheiden sich hingegen nicht zwischen den Probeflächen (Mann-Whitney-U-Test, $U = 37.5$, $P = 0.074$). Betrachtet man die Geschlechterunterschiede getrennt für die beiden Probeflächen, so legten auf der Fuscher Lacke die Männchen signifikant längere Tagesstrecken als die Weibchen zurück (Mann-Whitney-U-Test, $U = 18.5$, $P = 0.030$). Hingegen unterscheiden sich die Tagesstrecken der Geschlechter auf dem Oberen Naßfeld nicht (Mann-Whitney-U-Test, $U = 83.5$, $P = 0.519$).

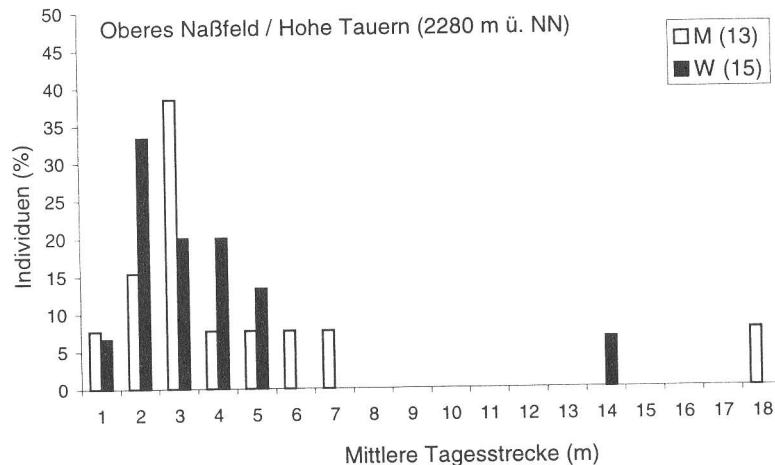
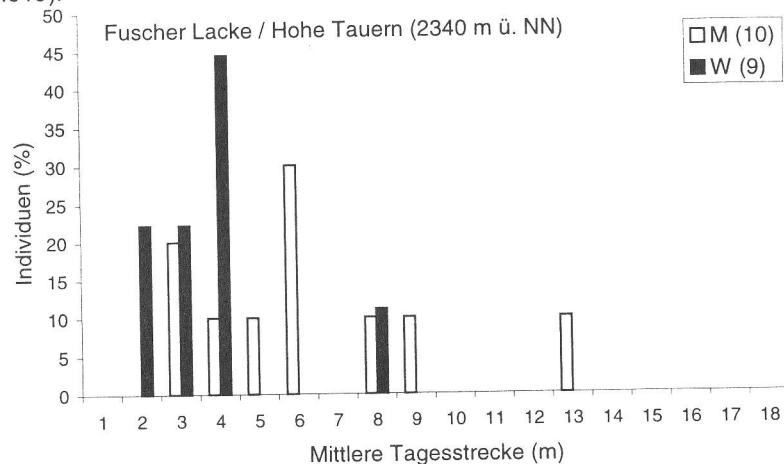


Abb. 2: Verteilungen individueller mittlerer Tagesstrecken von *Ch. parallelus*, ermittelt über eine Woche auf zwei alpinen Matten der Hohen Tauern (Sept. 1994).

Aktionsradien

Die mittleren Aktionsradien (für die Zeit von 4 Tagen) lagen bei *Ch. parallelus* im Bereich zwischen 4,8-9,4 m, bei *G. sibiricus* von 9,8-21,7 m (Tab. 4). Bezüglich der Maximalwerte traten in beiden Arten und Geschlechtern Individuen mit über 50 m Aktionsradius auf. In der Tendenz lagen die Aktionsradien auf PF 2 (Oberes Naßfeld) sowohl in den Medianen als auch in den Maximalwerten über jenen auf PF 1 (Fuscher Lacke) (Tab. 4).

Tab. 4: Mobilitätsparameter (in m) markierter Imagines von *Ch. parallelus* und *G. sibiricus*, 03.-06.09.1994. M – Männchen, W – Weibchen. n.b. – nicht berechenbar (Median)

Art / Geschlecht	Mittlere Tagesstrecke		Aktionsradius	
	Median / min – max	n	Median / min – max	n
PF 1 Fuscher Lacke				
<i>Ch. parallelus</i> M	5,3 / 2,4-12,1	10	9,4 / 3,3-22,0	10
W	3,1 / 1,6-7,1	9	6,9 / 2,8-16,3	9
<i>G. sibiricus</i> M	n.b. / 3,0-10,0	2	n.b. / 3-21,3	2
W	3,8 / 1,9-5,2	7	9,8 / 2,5-16,5	7
PF 2 Oberes Naßfeld				
<i>Ch. parallelus</i> M	2,9 / 0,5-17,8	13	4,8 / 1,8-51,5	13
W	2,3 / 0,9-14,0	15	5,8 / 1,3-52,2	15
<i>G. sibiricus</i> M	10,4 / 0,8-21,3	10	21,3 / 3,3-55,7	9
W	6,0 / 1,4-13,8	12	21,7 / 1,5-55,2	12

Sitzhöhen

In der ohnehin überwiegend niedrigen Vegetation beider PF hielten sich während der Nachtkontrollen die markierten Heuschrecken beider Arten zumeist in Bodennähe bis in 5 cm Höhe auf. Nur wenige Tiere fanden sich an Grashalmen oder Kräuterstengeln in 12-26 cm Höhe (Tab. 5). In der Tendenz traten Unterschiede zwischen den Arten nur auf PF 1 (Fuscher Lacke) auf, wo sich die meisten (59%) markierten *G. sibiricus* direkt am Boden aufhielten, was bei *Ch. parallelus* nur 12% taten. Im Oberen Naßfeld (PF 2) hingegen wurde in beiden Arten jeweils nur etwa ein Fünftel der Individuen am Boden beobachtet (Tab. 5). Als Sitzpflanzen sind nur beiläufig am 06.09. für *G. sibiricus* die Kräuter *Trifolium pratense*, *Campanula scheuchzeri*, *Aconitum napellus tauricus* und *Ligusticum mutellina* notiert worden.

Tab. 5: Verteilung der Sitzhöhen markierter Imagines von *Ch. parallelus* und *G. sibiricus* während der Nachtkontrollen, 03.-06.09.1994.

Art / Probefläche	PF 1 / Fuscher Lacke	PF 2 / Oberes Naßfeld
<i>Ch. parallelus</i>		
Median (min-max)	4 (0-15) cm	3 (0-12) cm
Am Boden	7 Ind. (12%)	16 Ind. (17%)
In Vegetation	49 Ind. (88%)	76 Ind. (83%)
<i>G. sibiricus</i>		
Median (min-max)	0 (0-5) cm	5 (0-26) cm
Am Boden	16 Ind. (59%)	10 Ind. (23%)
In Vegetation	11 Ind. (41%)	33 Ind. (77%)

Diskussion

Die Untersuchungen in den Hohen Tauern zu Anfang September 1994 fielen nach ILLICH & WINDING (1999) in einen Jahrhundertssommer und in ein gutes alpines Heuschreckenjahr, in dem sowohl *Ch. parallelus* als auch *G. sibiricus* Jahresmaxima ihrer Populationsdichten aufwiesen. Anfang September 1994 traten daher phänologisch bereits nur noch Imagines auf.

Die durchschnittlich hohe Wiederfundrate von über 70% (für beide Arten zusammen) liegt unter alpinen Bedingungen auch im Bereich der anderweitig mit derselben Markierung-Wiederfund-Methodik untersuchten Heuschreckenpopulationen (KÖHLER 1999). Auffällig ist dabei die für *G. sibiricus* im Vergleich zu *Ch. parallelus* deutlich niedrigere Rate. Dies könnte die Folge der für *G. sibiricus* weniger geeigneten Habitatstruktur sein. Nach Untersuchungen von ILLICH & WINDING (1989, 1998) in den Hohen Tauern findet sich diese Art mit einer Tendenz zur Xerophilie bevorzugt an Stellen mit geringer Pflanzendeckung und deutlichem Rohbodenanteil, und unterscheidet sich in ihrem Mikrohabitat signifikant von *Ch. parallelus*. Die nahezu vollständige Vegetationsdeckung auf beiden PF veranlaßte *G. sibiricus* möglicherweise, sich abends in Bodennähe zu verstecken und dort verstärkt Räubern ausgesetzt zu sein. Entsprechende Verluste konnten aber nicht durch hinreichend viele Totfunde bestätigt werden. Dies ergibt sich auch aus der Verteilung der nächtlichen Sitzhöhen, wo *G. sibiricus* zumindest an der Fuscher Lacke überwiegend am Boden angetroffen wurde. Eine eingeschobene Nachmittagskontrolle auf den PF ergab allerdings durchweg niedrigere Beobachtungsraten als an den Abenden zuvor und danach, und lieferte keine Erklärung hierzu.

Bezüglich der Mobilität würde man unter alpinen Bedingungen aufgrund der sehr viel niedrigeren Temperaturen (Tagesmittel von 2,5-7,0 °C; vgl. Tab. 2) eine geringere Laufaktivität erwarten. Allerdings lagen die mittleren Tagesstrecken bei einer Heidepopulation von *Ch. parallelus* im Veluwe-Gebiet der Niederlande (40 m ü. NN, Julimittel 17,0 °C) mit gleicher Methodik bei 2,5-2,9 m (OPITZ et al. 1998), also im selben Bereich wie in den Hohen Tauern. Und auch bei einer im selben Sommer 1994 untersuchten Population von *Ch. parallelus* um Jena/Thüringen (200 m ü. NN, Julimittel 18,2 °C) wurden mittlere Tagesstrecken

von durchweg 2-4 m erreicht (Köhler et al., in lit.). Erstaunlicherweise konnten weder für *Ch. parallelus* (OPITZ et al. 1998) noch für *Stenobothrus lineatus* (SAMIETZ 1998) signifikante Korrelationen der mittleren Tagesstrecke mit Witterungsparametern (Tagesmittel- und Tagesmaximal-Temperaturen, Sonnenscheindauer) gefunden werden. Allerdings kann nicht ausgeschlossen werden, dass dieses Verhalten unter klimatisch ungünstigen Bedingungen durch Aufheizung der Heuschrecken bei Besonnung noch gefördert wird, wodurch mitunter ähnliche Körpertemperaturen wie in den niederen Lagen erreicht werden (Samietz et al., in Vorb.).

Eher zu erwarten sind Unterschiede zwischen Arten, auch in alpinen Lebensräumen. So erreichten die von MASON et al. (1995) in den französischen Alpes Maritimes auf 2000 m ü. NN untersuchten adulten *Podisma pedestris* Tagesstrecken von 3-9 m und Aktionsdistanzen von 12-20 m im Mittel und von 50 m in den Maxima. In den Hohen Tauern erzielte in den beiden über vier Tage ermittelten Mobilitätsparametern in der Tendenz *G. sibiricus* die höheren Werte im Vergleich zu *Ch. parallelus* und erwies sich damit als die etwas mobilere Art, trotz der für sie aufgrund der dichteren Vegetation weniger geeigneten Habitate. Bei Untersuchungen zur Populationsdynamik in der Zeit von 1990-1997 (ILLICH & WINDING 1999) wurde *G. sibiricus* nicht jedes Jahr auf allen Kontrollflächen gefunden, weil die jahweise besiedelte Arealgröße, auch in Abhängigkeit von der jeweiligen Dichte, stark schwankte. Dies legt zumindest Einwanderungen von angrenzenden Wiesen her nahe, wenn schon nach vier Tagen Aktionsradien über 50 m erreicht werden.

Ungeachtet geringer Stichproben und Unterschiede legten zumindest die Männchen von *Ch. parallelus* an der Fuscher Lacke im Mittel etwas weitere Strecken als im Oberen Naßfeld zurück. Dieser Unterschied zwischen beiden Habitaten könnte darauf beruhen, dass die mehr südlich exponierte, stärker geneigte PF 1 (Fuscher Lacke) mit der zudem etwas längeren (potentiellen) Sonnenscheindauer thermisch begünstigt ist. Die durchweg weitesten Strecken wurden jedoch auf PF 2 (Oberes Naßfeld) nachgewiesen, wo allerdings auch mehr verbliebene, markierte Heuschrecken einbezogen werden konnten.

Dank

Die Einladung zu einem Forschungsaufenthalt unserer damaligen Arbeitsgruppe in der Eduard-Paul-Tratz-Station ging von Herrn Dr. Norbert WINDING (Salzburg) aus, der auch zusammen mit Frau Dr. Ingeborg P. ILLICH (Salzburg) die unmittelbare Organisation übernahm. Beide Wissenschaftler sandten uns über die Jahre auch ihre neuesten Publikationen zu Heuschrecken in den Hohen Tauern zu. Frau Maria WAUBKE stellte freundlicherweise Kopien von Thermographenstreifen zur Verfügung, deren Temperaturkurven zur Zeit unseres Aufenthaltes in der Umgebung der Forschungsstation aufgezeichnet wurden. Die Ausnahmegenehmigung zum Fang von Heuschrecken (vom 29.07.94) stellte das Amt der Salzburger Landesregierung aus (Dipl. Ing. Ferdinand LAINER).

Verfasser:

PD Dr. Günter Köhler
Friedrich-Schiller-Universität Jena
Institut für Ökologie
Dornburger Str. 159
D-07743 Jena
email: b5kogu@uni-jena.de

Dr. Jörg Samietz
ETH-Zentrum
Institut für Pflanzenwissenschaften,
Angewandte Entomologie
Clausiusstr. 25/NW
CH-8092 Zürich, Schweiz,
email:
joerg.samietz@ipw.agrl.ethz.ch

Dr. Stefan Opitz
Max-Planck-Institut für Chemische
Ökologie; AG NMR
Winzerlaer Str. 10
D-07745 Jena
email: opitz@ice.mpg.de

Dr. Silke Bauer
Centre for Limnology NIOO KNAW,
P.O.Box 1299
NL-3600 BG Maarsen
The Netherlands
email: s.bauer@nioo.knaw.nl

Dr. Gerd Wagner
Clondia chip technologies GmbH
Löbstedter Str. 105
D-07745 Jena
email: gerd@clondia.com

Literatur

- ADLBAUER, K. & A. KALTENBACH (1994): Rote Liste der gefährdeten Heuschrecken und Grillen, Ohrwürmer, Schaben und Fangschrecken (Saltatoria, Dermaptera, Blattodea, Mantodea). - In: GEPP, J. (Hrsg.): Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. - Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie, Bd. 2: 83-91.
- CLOBERT, J., DANCHIN, E., DHONDT, A.A. & J.D. NICHOLS (2001): Dispersal. - Oxford Univ. Press, Oxford/U.K.
- HARTL, H. & T. PEER (1992): Die Pflanzenwelt der Hohen Tauern. - Universitätsverlag Carinthia, Klagenfurt.
- ILLICH, I.P. & N. WINDING (1989): Aut- und Synökologie der Feldheuschrecken (Acrididae: Orthoptera) einer subalpinen/alpinen Alm (Gasteinertal, Hohe Tauern, Österreich): Habitat und Nahrung. - Zool. Jb. Syst. 116: 121-131.
- ILLICH, I.P. & N. WINDING (1990): Die Heuschrecken-Fauna (Orthoptera: Saltatoria) der Salzburger Hohen Tauern: Vorläufige Artenliste. - Jahresber. Haus der Natur 11: 153-167.
- ILLICH, I.P. & N. WINDING (1998): Die Heuschrecken (Orthoptera: Saltatoria) der Hohen Tauern: Verbreitung, Gemeinschaftsstruktur und Gefährdung. - Wiss. Mitt. Nationalpark Hohe Tauern 4: 57-158.
- ILLICH, I.P. & N. WINDING (1999): Dynamik von Heuschrecken-Populationen (Orthoptera: Saltatoria) in subalpinen und alpinen Rasen des Nationalparks Hohe Tauern (Österreichische Zentralalpen) von 1990 bis 1997. - Wiss. Mitt. Nationalpark Hohe Tauern 5: 63-85.
- ILLICH, I.P. (1993): Heuschreckengemeinschaften (Orthoptera: Saltatoria) in alpinen und subalpinen Habitaten der Hohen Tauern: Quantitative Bestandsaufnahmen im National-

park-Sonderschutzgebiet Pifflkar (Salzburg, Austria). - Wiss. Mittg. Nationalpark Hohe Tauern 1: 84-97.

- INGRISCH, S. & G. KÖHLER (1998): Die Heuschrecken Mitteleuropas. - Westarp Wissenschaften, Magdeburg.
- KÖHLER, G. (1999): Ökologische Grundlagen von Aussterbeprozessen. Fallstudien an Heuschrecken (Caelifera et Ensifera). - Laurenti, Bochum.
- MASON, P.L., NICHOLS, R.A. & G.M. HEWITT (1995): Philopatry in the alpine grasshopper, *Podisma pedestris*: a novel experimental and analytical method. - Ecol. Ent. 20: 137-145.
- OPITZ, S., KÖHLER, G. & A. MABELIS (1998): Local movement of the grasshopper *Chorthippus parallelus* (Zett.). - Proc. Exper. & Appl. Entomol., N.E.V. Amsterdam 9: 53-58.
- SAMIETZ, J. & U. BERGER (1997): Evaluation of movement parameters in insects - bias and robustness with regard to resight numbers. - Oecologia 110: 40-49.
- SAMIETZ, J. (1998): Populationsgefährdungsanalyse an einer Heuschreckenart - Methoden, empirische Grundlagen und Modellbildung bei *Stenobothrus lineatus* (Panzer). - Cuvillier V., Göttingen.
- STÜBNER, E. & N. WINDING (1992): Die Tierwelt der Hohen Tauern. Wirbeltiere. - Universitätsverlag Carinthia, Klagenfurt.
- THOMAS, C.D. (2000): Dispersal and extinction in fragmented landscapes. - Proc. R. Soc. Lond. B 267: 139-145.
- TRAVIS, J.M.J. & C. DYTHAM (1999): Habitat persistence, habitat availability and the evolution of dispersal. - Proc. R. Soc. Lond. B 266: 723-728.

Untersuchungen zur Populationsentwicklung von
Oedipoda germanica (Latr.) im Naturdenkmal 'Galgenberg',
 Main-Tauber-Kreis (Caelifera: Acrididae)

Christiane Maier



Abb. 1: Flugbild Rotflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda germanica*) (Foto: Tack)

Abstract

In the summer of 2002 a survey was performed in a nature reserve in the district Main-Tauber (Baden-Württemberg, South Germany) to show the success of a measure carried out in 1995 to enlarge the habitat of *Oedipoda germanica*. One central question of the study was the population development of *O. germanica*. To determine the population size the mark-recapture method was used. Altogether 38 individuals were marked. The sex-ratio was approximate 1:1. First larvae were observed in the middle of June, adults from the middle of July to the beginning of October. The minimum age of the latest observed female was 50 days.

The real population size of 41 was determined using the LINCOLN-INDEX. The species prefers parts of an old quarry with poor vegetation cover and the dry lawn areas. Using various marking colours for the different areas of capture permitted conclusions about migration between the colonized areas after resightings. It was striking that after initial equal distribution of individuals, in late summer the surviving adults accumulated in the old quarry, which offers the best conditions to this species. After a several hours observation of a single female information about behaviour and nutrition plants could be gathered. Altogether 12 orthopteran species were observed in the study area.

The survey showed there were two main successes of the measure of 1995. The new habitat was well accepted by *O. germanica* and the population still exists in contrary to the nationwide tendency towards local extinction. *O. germanica* is a species threatened by extinction in Baden-Württemberg as well as in Germany. Many other animal and plant species living in the nature reserve are highly endangered and profited from the biotope management.

Zusammenfassung

Im Naturdenkmal 'Galgenberg' im Main-Tauber-Kreis erfolgte im Sommer 2002 die Erfolgskontrolle einer Biotopgestaltungsmaßnahme, die 1995 zur Habitaterweiterung für die Rotflügelige Ödlandschrecke *Oedipoda germanica* durchgeführt wurde. Einen Schwerpunkt der Untersuchungen stellte die Populationsentwicklung von *O. germanica* dar, die als Leitart für den Zustand xerothermer Standorte gilt.

Zur Populationserfassung von *O. germanica* kam die Fang-Wiederfang-Methode mit Individualmarkierung zum Einsatz. Insgesamt konnten 38 Tiere markiert werden, das Geschlechterverhältnis betrug annähernd 1:1. Die ersten Larven wurden Mitte Juni, Adulttiere von Mitte Juli bis Anfang Oktober beobachtet. Das Mindestalter des zuletzt gesehenen Weibchens betrug 50 Tage.

Anhand des LINCOLN-INDEX wurde eine tatsächliche Populationsgröße von ca. 41 Tieren ermittelt. Den bevorzugten Lebensraumtyp der geophilen Art stellen die extrem vegetationsarmen Flächen einer nicht mehr genutzten Steinbruchgrube und Trockenrasenbereiche dar. Durch Verwendung verschiedener Markierungsfarben für die unterschiedlichen Fang-Teilflächen konnten anhand von Wiederfinden bei Folgebegehungen Aussagen über Wanderbewegungen zwischen den besiedelten Teilflächen gemacht werden. Dabei fiel auf, dass sich nach anfänglich gleichmäßiger Individuenverteilung im Spätsommer die Überlebenden in der Steinbruchgrube sammelten. Bei mehrstündiger Beobachtung eines Weibchens konnten Erkenntnisse über Verhalten und Futterpflanzen gewonnen werden. Im ND 'Galgenberg' wurden insgesamt zwölf Heuschreckenarten dokumentiert.

Die Erfolgskontrolle anhand eines 'Soll-Ist-Vergleichs' ergab die beiden wesentlichen positiven Ergebnisse der 1995 durchgeführten Maßnahme. Die neu aufbereitete Habitatfläche wurde von *O. germanica* gut angenommen und das Vorkommen existiert noch, entgegen der bundesweiten Tendenz des Aussterbens. *O. germanica* zählt in Baden-Württemberg sowie in ganz Deutschland zu den vom Aussterben bedrohten Arten. Auch auf andere gefährdete Arten des xerothermen Biotopkomplexes wie die Italienische Schönschrecke (*Calliptamus itali-*

cus) und den Segelfalter (*Iphiclides podalirius*) hatte die Maßnahme positive Auswirkungen.

Einleitung und Fragestellung

Die Rotflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda germanica*) gehörte mit einigen Begleitarten wie der Italienischen Schönschrecke (*Calliptamus italicus*) einst zu den häufigen Arten trockener Standorte. Heute sind die beiden Arten auf wenige Restvorkommen innerhalb Baden-Württembergs zurückgegangen und gelten nach den Roten Listen des Landes Baden-Württemberg und Deutschlands als vom Aussterben bedroht (DETZEL & WANCURA 1998; INGRISCH & KÖHLER 1998). Eines der wenigen noch besiedelten Gebiete stellt das Naturdenkmal 'Galgenberg' bei Lauda im Main-Tauber-Kreis dar. Auf einem Teil der Fläche wurde im Frühjahr 1995 eine Biotopmanagementmaßnahme durchgeführt, die eine Habitatvergrößerung für die bedrohten Heuschreckenarten zum Ziel hatte.

Sowohl *Oedipoda germanica*, als auch *Calliptamus italicus* sind extrem xerothermophile Arten. Sie gelten als Leitarten mit hohem Zeigerwert für den Zustand dieser trockenen Lebensräume (HEß & RITSCHEL-KANDEL 1989).

Aus diesem Grunde basiert die hier durchgeführte Erfolgskontrolle der im Untersuchungsgebiet vorgenommenen Maßnahme hauptsächlich auf den Beobachtungen und Ergebnissen der Bestandsentwicklung dieser charakteristischen Arten. Anhand von Erfolgskontrollen soll eine praxisorientierte Naturschutzforschung erreicht werden, die über die reine Grundlagenforschung hinausgeht (KRIEGBAUM 1999).

Heuschrecken eignen sich als Zeigerarten zur Bewertung besonders gut, da sie schnell auf Veränderungen der Lebensbedingungen reagieren. So werden rasche Aussagen über den Erfolg oder Misserfolg von Maßnahmen ermöglicht (HEß & RITSCHEL-KANDEL 1992).

Die zentralen Fragestellungen der Arbeit lauten:

- Welcher Populationsentwicklung unterlag *O. germanica* im ND 'Galgenberg'? (Populationsentwicklung der Jahre 1992 – 2002, reale Populationsgröße)
- Welche Lebensraumtypen werden bevorzugt besiedelt (Habitatansprüche, Abundanz)
- Welche Wanderbewegungen finden zwischen den Teilflächen statt? (Herbstaspekt, Mobilitätsunterschiede zwischen Männchen und Weibchen)
- Wie verhalten sich ungestört beobachtete Tiere? (Futterpflanzen, Kontakt mit Artgenossen)
- Wie kann die 1995 durchgeführte Managementmaßnahme für *O. germanica* und andere Arten der xerothermen Komplexe bewertet werden? (Erfolgskontrolle, Folgerungen für den Artenschutz, Maßnahmen)

Das Untersuchungsgebiet

Das Naturdenkmal (ND) 'Galgenberg' liegt im äußersten Nordosten Baden-Württembergs. Es befindet sich in Hanglage oberhalb der Stadt Lauda-Königshofen im Tauberland. In der Umgebung des Untersuchungsgebietes überwiegen Äcker, Streuobstwiesen und Brachflächen. Naturräumlich wird das ND dem

'Tauberland' zugeordnet (SCHMIDT 1955). Die naturräumliche Untereinheit, innerhalb derer sich der 'Galgenberg' befindet, ist das 'Mittlere Taubertal' (MENSCHING & WAGNER 1963).

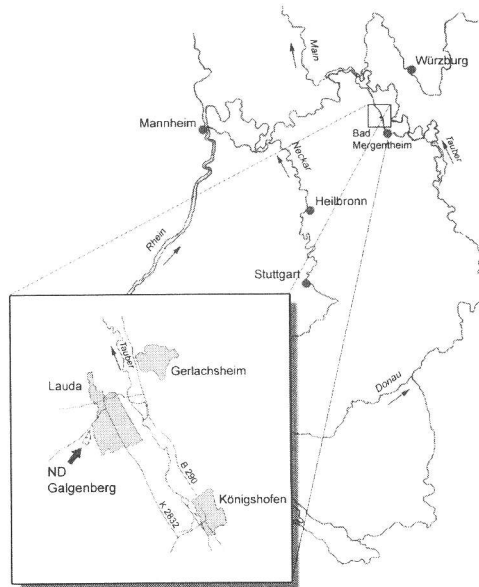


Abb. 2: Lage des Naturdenkmals

Das Untersuchungsgebiet befindet sich in einem klimatisch begünstigten Bereich mit einer Jahresdurchschnittstemperatur von 8 – 9°C und einem Jahresmittel der Niederschläge von 735 mm. Die Hangneigung der Fläche reicht von 12 – 17 %. Die Höhenlage des Naturdenkmals 'Galgenberg' beträgt 280 – 320 m ü. NN.

Die wichtigsten Bestandteile des Mosaiks verschiedener Standorte stellen folgende Biotoptypen dar:

- Magerrasen basenreicher Standorte
- Trockenrasen
- anthropogen freigelegte Felsbildung (Bereich des ehemaligen Steinbruchs)
- Ruderalvegetation
- Feldhecke und Gebüsch trockenwarmer Standorte
- Schwarzkiefernbestand

Die Geschichte des ND 'Galgenberg'

Das ND wurde 1980 als Naturdenkmal ausgewiesen und ist 3,4 ha groß. Im Mittelalter stand auf der kahlen Hochfläche der weithin sichtbare Galgen, der dem heutigen Naturdenkmal seinen Namen gab. 1910 wurde die zuvor dort übliche Schafbeweidung aufgegeben und auch der Steinbruch wurde nach 1945

nicht mehr zur Materialentnahme genutzt. Aufgrund der fehlenden Nutzung drohte das Gebiet zu verbuschen.

Seit Ende der 70er Jahre wird das Gebiet von der NABU-Ortsgruppe Lauda betreut und gepflegt. In den 80er Jahren wurde zunächst der frühere Zustand soweit wie möglich wieder hergestellt. Dazu gehörte auch, dass ein Weg, der mitten durch das Gebiet führte, an dessen Rand verlegt wurde. Durch den Ankauf angrenzender Ackerflächen konnte die Fläche auf die derzeitige Größe erweitert und eine Pufferung der schädigenden Einflüsse aus umgebenden landwirtschaftlichen Nutzflächen erzielt werden. Bei alljährlichen Pflegemaßnahmen im Winter werden die durch Samenflug aufkeimenden Kiefern und andere Gehölze entfernt, um eine erneute Verbuschung zu verhindern.

Die Managementmaßnahme 1995

Auf der Fläche des Naturdenkmals wurde im Frühjahr 1995 eine Biotopgestaltungsmaßnahme vorgenommen, die in Deutschland bisher als einmalig gilt. Das Ziel war die Vergrößerung des Lebensraumes für *Oedipoda germanica*, um durch Steigerung der Individuenzahl die Population an diesem Ort zu stabilisieren. Da diese Art Flächen mit Vegetationsdeckungsgrad unter 20 % bevorzugt (ZÖLLER 1995), wurden auf einer zuvor sorgfältig ausgewählten Fläche Bäume und Sträucher entfernt. Anschließend wurde die Humus- und Bodenschicht um ca. 20 – 40 cm bis auf die Plattenkalkschicht abgetragen (TACK 1995, DETZEL 1998). Durch Geländemodellierung mit unterschiedlichen Neigungen sollte der neue Lebensraum für die Heuschreckenart optimal gestaltet werden. Die ca. 7 Ar große Erweiterungsfläche grenzt direkt an den schon von *O. germanica* besiedelten ca. 8 Ar großen Steinbruch.

Der Eingriff wurde genehmigt, da der ausgewählte Bereich, ein ehemaliger Acker, zum Teil mit Schlehe und Kiefer bewachsen, von geringer ökologischer Wertigkeit war. Auflagen zur Genehmigung waren ein unverzüglicher und möglichst nahe gelegener Auftrag der abgetragenen Bodenschicht, um eine Regeneration zu ermöglichen. Dies wurde durch Errichtung einer Halde direkt unterhalb erfüllt. Des Weiteren wurde eine quantitative Erfassung der künftigen Populationsentwicklung gefordert, die zur wissenschaftlichen Begleitung der Maßnahme gehört.

Methodik

Fang- Wiederfang

Um die reale Populationsgröße der Rotflügeligen Ödlandschrecke im ND 'Galgenberg' ermitteln zu können, kam die Fang-Wiederfang-Methode mit Individualmarkierung auf dem Pronotum zum Einsatz. Das verwandte Punkt-Code-System wurde bei Untersuchungen zu Heuschrecken schon vielfach erfolgreich angewandt (BUCHWEITZ & WALTER 1992, ZÖLLER 1995). WAGNER (1995) beschreibt als Markierungsmethode die Kennzeichnung der Tiere durch Nummern auf den Vorderflügeln mit licht- und wasserfestem Marker.

Im Gesamtgebiet wurden drei unterschiedliche Teilflächen festgelegt, in denen nacheinander gefangen wurde. Sie sind in Abb. 3 'Teilflächen beim Fang-Wiederfang von *Oedipoda germanica*' dargestellt.

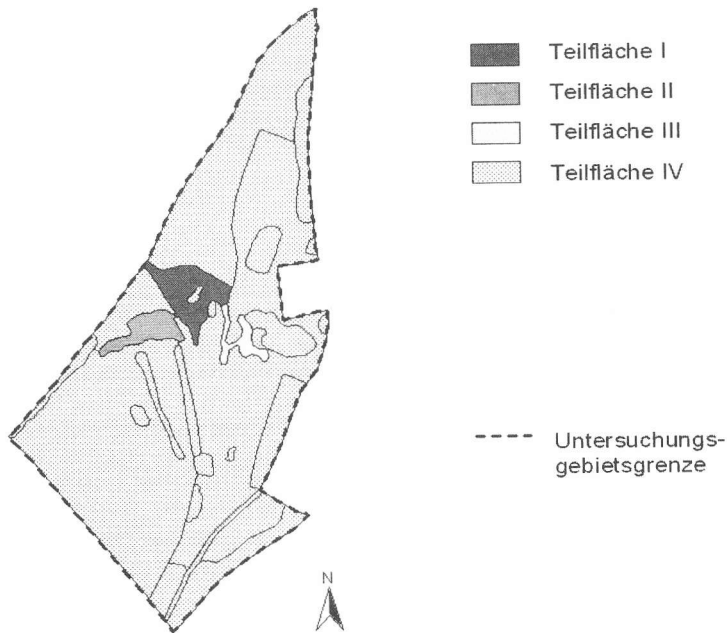


Abb. 3: Teilflächen beim Fang-Wiederfang von *Oedipoda germanica*

- Teilfläche I: alte Steinbruchgrube und daran angrenzender alter Weg (Markierungs-
farbe rot)
- Teilfläche II: durch Abschieben des Oberbodens für *O. germanica* präparierter Lebens-
raum (Markierungsfarbe grün)
- Teilfläche III: einzelne Trockenrasenbereiche mit geringer Vegetationsdeckung inner-
halb der Magerrasenfläche (Markierungsfarbe gelb)
- Teilfläche IV: restliche Fläche des ND (Magerrasen, Ruderalvegetation, Kiefernbestand;
ohne Funde)

Bestand und Entwicklung der Population von *O. germanica*

Im Sommer 2002 wurden bei jeder Begehung auch vor der Fang-Wiederfang-Untersuchung Zählungen durchgeführt, im Frühsommer getrennt nach Larven und Imagines. Die ersten beiden Larven wurden am 16.06. beobachtet. Am 21.07. waren mehr als die Hälfte der gesichteten Tiere noch in den letzten Larvenstadien. Die größte Individuenzahl wurde am 17.08. festgestellt, was jedoch auch an der intensiven Erfassung der Population am Fang-Wiederfang-Tag liegen kann. Das letzte Tier wurde am 05.10. des Jahres gesehen (TACK schriftl. Mitt.). Sein Mindestalter betrug 50 Tage, wobei sich dieser Wert nur auf das

Imaginalstadium bezieht. Da das Alter erst ab dem Markierungszeitpunkt gerechnet wurde, handelt es sich jedoch lediglich um einen Mindestwert.

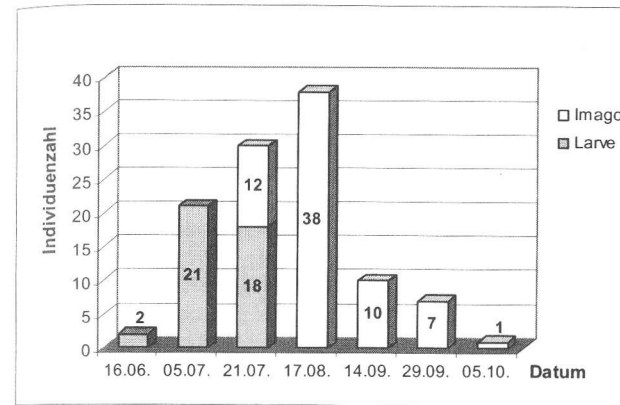


Diagramm 1: Ergebnisse der Zählungen von *Oedipoda germanica* im Sommer 2002

Reale Populationsgröße und Geschlechterverhältnis

Die reale Populationsgröße kann mit dem bei Fang-Wiederfang-Untersuchungen oft verwendeten LINCOLN-INDEX (MÜHLENBERG 1993) wie folgt berechnet werden:

$$N = \frac{m \times c}{r}$$

Dabei ist

N = Geschätzte Zahl der Individuen der Gesamtpopulation

m = Gesamtzahl der markierten Tiere nach dem ersten Fang

c = Gesamtzahl der gefangenen bzw. beobachteten Tiere beim zweiten Fang

r = Zahl der markiert wiedergefangenen bzw. wiederentdeckten Tiere beim zweiten Fang.

Für die Anwendung des LINCOLN-INDEX muss die Population 'geschlossen' sein, es dürfen also zwischen dem ersten und zweiten Fang keine Zu- und Abwanderungen erfolgen. Diese Voraussetzung ist im Falle der untersuchten Population am Galgenberg gegeben, da es sich um eine isolierte Population von *O. germanica* handelt, die aufgrund der großen Entfernung zu anderen Populationen (mindestens 6 km) nicht mit diesen in Verbindung steht. Somit ist ein Individuenaustausch am Fang-Wiederfang-Tag auszuschließen. Des Weiteren muss mindestens die Hälfte des tatsächlichen Heuschreckenbestandes markiert werden, um grobe Ungenauigkeiten zu vermeiden (HORSTKOTTE et al. 1994).

Bei der am 17.08.02 durchgeführten Fang-Wiederfang-Untersuchung dauerte der erste Fang mit Markierung aller Tiere von 10.30 Uhr bis 13.00 Uhr. Innerhalb dieser Zeitspanne wurden 24 Individuen markiert. Während der Wiederfang-Phase von 14.30 Uhr bis 17.00 Uhr wurden weitere 14 unmarkierte Tiere gefangen und markiert. Von den zuvor markierten wurden 20 wiederentdeckt. Das ergibt eine Gesamtzahl von 34 Sichtungen beim zweiten Fang.

Hieraus ergibt sich nach Anwendung des LINCOLN-INDEX:

$$N = \frac{m \times c}{r} = \frac{24 \times 34}{20} = 40,8$$

Die reale Populationsgröße von *O. germanica* betrug also zum Zeitpunkt der Fang-Wiederfang-Untersuchung ca. 41 Tiere. Diese sehr nahe an der Gesamtzahl der markierten Individuen gelegene Zahl lässt sich durch die Übersichtlichkeit der von *O. germanica* besiedelten Strukturen und die schon zuvor beschriebene Eignung der Art für diese Methode erklären. Es ist wahrscheinlich, dass während der zwei Fang-Phasen annähernd alle im Untersuchungsgebiet vorkommenden Tiere mindestens einmal registriert wurden.

Die Gesamtzahl der markierten Weibchen betrug 21, die der Männchen lag bei 17 Tieren. Da in mehreren Untersuchungen ein Geschlechterverhältnis von annähernd 1:1 festgestellt wurde (ZÖLLER 1995, WAGNER & BERGER 1996), kann davon ausgegangen werden, dass auf 21 Weibchen im Gebiet etwa 21 Männchen kommen. Danach würde die Schätzung der realen Populationsgröße mit ungefähr 42 Tieren sehr nahe bei der nach dem LINCOLN-INDEX berechneten Populationsgröße von ca. 41 Individuen liegen.

Bei den folgenden Begehungen am 14.09.02 und am 29.09.02 wurden keine unmarkierten Tiere mehr entdeckt. Die am 14.09. wiedergefundenen und identifizierten zehn Exemplare waren zu 50 % Weibchen und zu 50 % Männchen. Am 29.09. wurden noch fünf identifizierbare Tiere vorgefunden, davon zwei Weibchen und drei Männchen. Drei von ihnen wurden an beiden Begehungen nach dem Fang-Wiederfang-Tag angetroffen, die Gesamtzahl der Wiederfänge beschränkte sich also auf zwölf Individuen. Der Grund für diese geringe Zahl ist möglicherweise der große zeitliche Abstand zwischen dem Markierungszeitpunkt und der ersten Begehung danach.

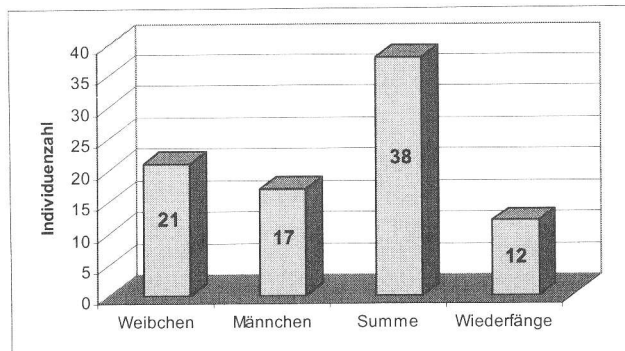


Diagramm 2: Gesamtfänge

Habitat und Abundanz

Bei *O. germanica* handelt es sich um eine stenöke Art mit spezialisierten Habitatsprüchen. Flächen mit einem geringen Vegetationsdeckungsgrad (unter 20 %) und hohen Temperaturen in Bodennähe (bis 50 °C) stellen den bevorzugten Lebensraumtyp dar. Sie ist als reiner Bodenbewohner zu bezeichnen, was schon in ihrer morphologischen und ethologischen Grundausstattung begründet

ist (ZÖLLER 1995). Diese Geophilie konnte auch im ND 'Galgenberg' bestätigt werden. Der Biotoptyp, der diese Eigenschaft aufweist, wurde als Trockenrasen bezeichnet. Er besteht im wesentlichen aus den Muschelkalk-Geröllflächen und anstehendem Gestein der alten Materialentnahmestelle, des 1995 abgeschobenen Bereiches und einzelnen besonders vegetationsarmen Geröllinseln in der Magerrasenfläche.

Das besiedelte Habitat hat eine Gesamtfläche von etwa 2130 m². Die Abundanz am Tag der Fang-Wiederfang-Untersuchung beträgt somit 1,92 Individuen/100 m². Die Berechnung erfolgte mit der nach dem LINCOLN-INDEX berechneten Populationsgröße von 41 Tieren.

Wanderbewegungen

Während des Beobachtungszeitraumes konnten einige Wanderbewegungen beobachtet werden, die durch die unterschiedlichen Markierungsfarben sichtbar wurden.

Am Tag der Fang-Wiederfang-Untersuchung war die Individuenverteilung wie folgt (Teilflächen siehe Abb. 3)

Teilfläche I:	23 Tiere (14 Weibchen, 9 Männchen)
Teilfläche II:	12 Tiere (5 Weibchen, 7 Männchen)
Teilfläche III:	3 Tiere (2 Weibchen, 1 Männchen)
Teilfläche IV:	0 Tiere

Bei der Begehung am 14.09. befanden sich alle wiedergefundenen Exemplare in der alten Steinbruchgrube (Teilfläche I). Sie hielten sich vorzugsweise auf der Grubensohle und an ihrer nachmittags besonnten Ost-/ Nordostwand auf.

Bei der Begehung am 29.09. wurden ebenfalls fast alle Wiederbeobachtungen in Teilfläche I gemacht. Die Hauptwanderbewegung während des Untersuchungszeitraumes fand in Richtung der alten Grube statt, dem Ursprungshabitat der Art im ND 'Galgenberg'. Hier sammelten sich gegen Ende des Sommers die Überlebenden der Population. Der Grund dafür ist vermutlich die Eignung des Lebensraumes in der ehemaligen Materialentnahmestelle durch das dort vorherrschende Mikroklima. Das vielfältige Angebot an unterschiedlichen Expositionen sowie Hangneigungen (ca. 14 – 25°) und der Schutz vor Wind ermöglichen dort ideale Bedingungen für poikilotherme Arten. Sie unternehmen kleine Wanderungen, um so immer die optimale Wirkung der Insolation zu erreichen. Dieses Verhalten wurde bereits von WALTER (1994) bei *Platyleis albopunctata* beobachtet. *P. albopunctata* war während des Hochsommers ziemlich gleichmäßig über die Wacholderheiden- und Kalkmagerrasenflächen verteilt, im Spätsommer häuften sich die Tiere in Böschungsbereichen mit offenen Bodenstellen. Auch hier werden mikroklimatische Gründe vermutet.

Ein Weibchen, das in Teilfläche I markiert worden war, hielt sich bei der Begehung am 29.09. jedoch noch in Teilfläche II, also der abgeschobenen und präparierten Fläche, auf. Auffällig an seinem Verhalten war die Landung in dichter Vegetation nach einem Fluchtsprung.

Ein Männchen, das sich bei der Markierung am 17.08. in Teilfläche III befand, wurde bereits zwei Tage später in Teilfläche II wiedergefunden (> 50 m Entfernung). Dies deckt sich mit den Beobachtungen von ZÖLLER (1995), in denen die Männchen wesentlich häufiger zwischen den Teilflächen wanderten, als die Weibchen. Die männlichen Tiere zeigen insgesamt eine höhere Mobilität (WAGNER 1995, ZÖLLER 1995). Bemerkenswert ist dabei, dass es sich um ein verletztes Tier handelte, dem linksseitig das Sprungbein sowie beide linke Flügel fehlten.

Im Rahmen dieser Arbeit konnten nur Tiere mit einer Aktionsdistanz bis zu 100 m beobachtet werden, da innerhalb des Untersuchungsgebietes auf der besiedelten Fläche keine größeren Entfernungen möglich sind.

Weitere Aktionsdistanzen als zwischen den drei Teilflächen des Untersuchungsgebietes konnten nicht berücksichtigt werden, da durch den zeitlichen Rahmen kein Absuchen von Flächen außerhalb des ND möglich war. So kann nicht ausgeschlossen werden, dass einzelne Tiere, die nach ihrer Markierung nicht wiedergesehen wurden, ihren angestammten Lebensraum verlassen haben. Das ist besonders bei Männchen möglich, die ZÖLLER (1995) als Mobilitätstyp 'Wanderer' bezeichnet (Aktionsdistanz > 200 m) und die während ihres Lebens zwischen verschiedenen Lebensräumen hin- und herwandern. Weibchen, die nur einmal in ihrem Leben große Distanzen zurücklegen, ordnet er dem 'Umzugstyp' zu. Die beiden letztgenannten Mobilitätstypen sorgen für genetischen Austausch zwischen Teilpopulationen und Besiedlung neuer geeigneter Habitate.

Ein Abwandern aus dem Untersuchungsgebiet ist jedoch unwahrscheinlich, da viele Wanderhindernisse durch Aufforstungen und Verbuschung im Wege stehen.

Bei der Population am Galgenberg handelt es sich um ein Reliktvorkommen. Aus den Jahren 1950 – 1965 existieren noch Nachweise für die Art aus dem näheren Umkreis (ca. 1 – 3 km). Es kann davon ausgegangen werden, dass diese untereinander in Verbindung standen. Unter den Nachweisen für das Tauberland aus jüngerer Zeit (1988 – 2000) befindet sich das nächstgelegene Vorkommen von *O. germanica* in ca. 6 km Entfernung zum ND 'Galgenberg' (bei Dittigheim, Geiersberg). Selbst bei dieser Population ist ein Austausch mit derjenigen am Galgenberg unwahrscheinlich. Hinzu kommt, dass durch die Hauptwindrichtung aus dem Westen eine Wanderung in östlicher Richtung gefördert würde, kaum aber nach Norden, wo sich Dittigheim befindet. Alle weiteren Vorkommen innerhalb des Naturraumes sind ca. 10 – 14 km von der untersuchten Population entfernt. Ein Kontakt mit diesen ist sehr unwahrscheinlich.

Sonstige Beobachtungen

Bei der Beobachtung eines Weibchens von *O. germanica* über mehrere Stunden wurden einige Erkenntnisse über Verhalten und Futterpflanzen gewonnen. Die Beobachtung fand am 19.08.02 bei sonnigem Wetter und Temperaturen in Bodennähe von 38 °C bis 42 °C an der Südostseite der alten Steinbruchgrube statt. Sie dauerte von 13.20 Uhr bis 18.20 Uhr.

Die meiste Zeit verbrachte das beobachtete Weibchen mit Ruhen. In der Mittags- hitze wurden dazu meist schattige Stellen nahe bei Grasbüscheln aufgesucht oder zumindest der Kopf der Sonne zugewandt, um ihr möglichst wenig Fläche

zu bieten. Gegen Abend war dagegen die Seite sonnenzugewandt, um auf diese Weise noch möglichst viel Wärme aufnehmen zu können. Es wurden im Spätsommer auch Tiere beobachtet, die dabei ihren Körper schräg legten, um die letzte Sonnenstrahlung optimal nutzen zu können.

Den zweitgrößten Teil der Zeit verbrachte das Beobachtungstier mit der Nahrungsaufnahme. Nachdem es verschiedene Pflanzenteile und andere Materialien mit den Mundwerkzeugen geprüft hatte, fraß es schließlich an krautigen Pflanzen, beispielsweise *Centaurea scabiosa*, *Pimpinella saxifraga*, *Hieracium pilosella*, *Prunella grandiflora*, *Lotus corniculatus*, *Asperula cynanchica*, *Salvia pratensis*.

Des Weiteren wurden zwei Laubmoose benagt, die als Mauer-Drehzahnmoos (*Tortula muralis*) und Echtes Goldmoos (*Homalothecium lutescens*) bestimmt werden konnten, beides Moose der trockenwarmen und kalkhaltigen Standorte. Gräser wurden nicht gefressen, was sich mit den Beobachtungen von ZÖLLER (1995) deckt.

Im Wesentlichen wurden zwei Fortbewegungsarten beobachtet, langsames Krabbeln und Sprungflüge. Das Weibchen wanderte während der Beobachtungszeit immer wieder langsam krabbelnd an der Süd- und Ostseite der Grube umher. Vor Männchen von *Calliptamus italicus* fliehend, ging die Fortbewegung in schnelleres Hüpfen über.

Während der fünfstündigen Beobachtung wurden bei dem Weibchen nur drei Sprungflüge von 1-2 m Reichweite beobachtet. Laut ZÖLLER (1995) führen Männchen häufiger und auch weitere spontane Sprungflüge aus. Fluchtflüge kamen sowohl bei Männchen als auch Weibchen vor. Sie reichten über Distanzen bis zu 10 m und mehr. Aufgeschreckte Tiere hielten sich dabei fast immer so lange in der Luft, bis sie einen geeigneten vegetationsarmen 'Landeplatz' fanden. Das beobachtete Weibchen bewegte beim Krabbeln immer wieder die leicht quergestreiften Hinterschenkel auf und ab, ein Verhalten, das auch von DETZEL (1998) beschrieben wurde. Dieses 'Winken' dient zur optischen Kontaktaufnahme zwischen Artgenossen im überschaubaren Ödland. Es wurde von in Sichtweite befindlichen Männchen erwidert oder mit einem Sprungflug in ihre Richtung darauf reagiert. Es fanden mehrere Paarungen statt, allerdings ist nicht sicher, ob es sich immer um echte Paarungen handelt. Möglicherweise wurde das Weibchen auch nur besprungen, ohne dass es zur Kopulation kam. Immer wieder konnten auch Männchen von *C. italicus* dabei beobachtet werden, dass sie dem *O. germanica*-Weibchen folgten. Erst sehr kurz vor ihr wendeten sie sich wieder ab.

Begleitarten der Heuschreckenfauna

Zur Erfassung der Heuschreckenfauna im ND 'Galgenberg' fand eine Begehung im August statt. Die Bestandserhebung erfolgte unter Anwendung der Verhörmethode und der Kescherfangmethode.

Im Untersuchungsgebiet wurden insgesamt zwölf Heuschreckenarten erfasst (siehe Tabelle 1), darunter drei Arten der Roten Liste Deutschlands (INGRISCH & KÖHLER 1998) und vier der Roten Liste Baden-Württembergs (DETZEL & WANCURA 1998).

Zwei Arten, die Italienische Schönschrecke (*Calliptamus italicus*) und die Rotflügelige Ödlandschrecke (*O. germanica*), sind in beiden Roten Listen als vom Aussterben bedroht aufgeführt. Beide gehören auch nach der Bundesartenschutzverordnung (BArtSchV) zu den besonders geschützten Arten. *C. italicus* tritt gerne in Vergesellschaftung mit *O. germanica* auf. Auch sie ist ausgesprochen xerothermophil und wird zusammen mit *O. germanica* im Maingebiet als Charaktertier der trockensten und wärmsten Stellen eingeordnet (DETZEL 1998). Die Lebensraumsansprüche der beiden Arten sind sehr ähnlich, *C. italicus* besiedelt jedoch ein breiteres Spektrum an Habitaten, sie ist auch auf den vegetationsreicheren Flächen, beispielsweise im Magerrasen, anzutreffen (HEß & RITSCHEL-KANDEL 1989, JÜRGENS & REHDING 1992 zit. in DETZEL 1998). Im Untersuchungsgebiet war ihr frühes Verschwinden auffällig. Bereits im September waren kaum noch Individuen der Art zu sehen.

Die Westliche Beißschrecke (*Platycleis albopunctata*) gilt in Baden-Württemberg und in Deutschland als gefährdet. Die Art wurde zusammen mit dem Nachtigall-Grashüpfer (*Chorthippus biguttulus*) bei Untersuchungen von KÖHLER & WAGNER (2000) in Thüringen in allen Gebieten mit *O. germanica*-Vorkommen angetroffen. Auch der Heidegrashüpfer (*Stenobothrus lineatus*) konnte in fast allen der von ihnen untersuchten *O. germanica*-Habitaten nachgewiesen werden. Er besitzt in Baden-Württemberg Rote-Liste-Status 3 (gefährdet).

Tab. 3: Heuschreckenartenbestand im ND 'Galgenberg'

Artname	RL D	RL BW	BArtSchV
<i>Phaneroptera falcata</i>			
<i>Tettigonia viridissima</i>			
<i>Platycleis albopunctata</i>	3	3	
<i>Metrioptera bicolor</i>			
<i>Nemobius sylvestris</i>			
<i>Tetrix tenuicornis</i>			
<i>Calliptamus italicus</i>	1	1	b
<i>Oedipoda germanica</i>	1	1	b
<i>Stenobothrus lineatus</i>		3	
<i>Gomphocerippus rufus</i>			
<i>Chorthippus biguttulus</i>			
<i>Chorthippus brunneus</i>			
Gesamtartenzahl: 12	3	4	2

Monitoring: Bewertung der Maßnahme

Für die Erfolgskontrolle der 1995 im ND 'Galgenberg' durchgeführten Biotopgestaltungsmaßnahme wurde ein 'Soll-Ist-Vergleich' durchgeführt. Vor der Durchführung der Maßnahme bestand die klare Zielformulierung, die von *O. germanica* besiedelbare Fläche zu erweitern, um so die Population zu stabilisieren und das Aussterberisiko zu verringern. Durch den 'Mitnahmeeffekt' sollten

auch andere Tier- und Pflanzenarten des xerothermen Biotopkomplexes von den Veränderungen profitieren.

Das Ergebnis der durchgeführten Untersuchungen zeigt, dass die ehemalige Ackerfläche, die verfilzt und verbuscht und daher zur Besiedlung ungeeignet war, nach dem Abschieben der Bodenschichten von *O. germanica*, sowie auch von *C. italicus*, gut angenommen wurde. Dies beweisen die Vorkommen von Larvenstadien im frühen Sommer im am weitesten vom Ursprungshabitat entfernten Bereich. Es kann somit von Eiablagen im abgeschobenen Bereich im Vorjahr ausgegangen werden. Auch das bei der Begehung am 29.09. auf dieser Fläche entdeckte Weibchen spricht für diese Tatsache. Bis August konnte eine etwa gleichmäßige Individuenverteilung in allen zur Besiedlung geeigneten Teilflächen beobachtet werden. Erst im September, als die Individuenzahl abnahm, trat eine deutliche Konzentration in der alten Grube auf, die das Optimalhabitat der Art im ND darstellt. Grund für den frühen Individuenrückgang in dem neuen Habitat war möglicherweise auch der in einer nahe gelegenen Hecke brütende Neuntöter (*Lanius collurio*). Er hatte als Fressfeind von *O. germanica* schon in Vorjahren Jagd auf die Heuschrecken und besonders deren Larven gemacht (TACK mdl. Mitt.).

Abschließend besteht der Erfolg der Maßnahme darin, dass das Vorkommen der Art im ND 'Galgenberg' bis heute besteht und damit noch nicht der bundesweit zu beobachtenden Tendenz des Aussterbens der letzten Vorkommen zum Opfer gefallen ist. Anhand der durchgeführten Erfassung des Ist-Zustandes konnte das Erreichen des angestrebten Ziel-Zustandes durch die dargestellten Ergebnisse belegt werden. Auch von DETZEL (1998) wird die Pflegemaßnahme als 'besonders geglückt' bezeichnet, da das neue Habitat bereits im Folgejahr von *O. germanica* besiedelt wurde und die Individuenzahl deutlich zunahm. Aus diesem Ergebnis lassen sich Folgerungen für den Schutz der Art ableiten.

Diskussion / Folgerungen für den Artenschutz

Um für gefährdete Arten zu ermitteln, mit welcher Priorität Maßnahmen für ihren Schutz ergriffen werden müssen, ist es nötig, etwas über die Ursachen ihrer Seltenheit zu wissen (KAULE 1986). Die Gefährdungsursachen heimischer Heuschreckenarten sind meist anthropogen bedingte Lebensraumveränderungen, z.B. der Schwund von Primärhabitaten, die Intensivierung der Grünlandnutzung, Sukzession und Verbuschung bzw. Aufforstung (DETZEL 1998).

Trockenwarme, offene Lebensräume und Magerrasen weisen die höchsten Heuschreckenartenzahlen auf, wobei dort auch überdurchschnittlich viele Arten gefährdet sind. Das bedeutet, es sind ganze Heuschreckenökosysteme bedroht, da diese Standorte immer seltener werden. Die aktuelle Gefährdungssituation zeigt, dass sich Heuschreckenarten gut zur ökologischen Bewertung von Trockenlebensräumen eignen, da sie schnell auf Veränderungen reagieren. Deshalb sollten sie für Standortbewertungen, zur Begründung von artenschutzbezogenen Maßnahmen und als Testorganismen für deren Erfolg in die Naturschutzpraxis einbezogen werden (KAULE 1986).

O. germanica hat innerhalb der letzten Jahrzehnte einen drastischen Rückgang erfahren. Viele frühere Vorkommen sind bereits erloschen (KÖHLER & WAGNER

2000, MAAS et al. 2002). Einige individuenarme und isolierte Restvorkommen existieren noch in Bayern, die Hälfte davon in Unterfranken (DOLEK 2003). Die Art ist durch anhaltenden Lebensraumverlust gefährdet. Primärhabitats sind kaum noch vorhanden, Sekundärlebensräume durch Verfüllung, Aufgabe traditioneller Nutzungsformen und fortschreitende Sukzession immer weniger als Lebensraum geeignet. Verbuschung und Sukzession erschweren auch Wanderbewegungen und verhindern so den genetischen Austausch (DETZEL 1998). Bei Heranziehung der Roten Listen zur Bewertung ist eine Berücksichtigung der verschiedenen Ebenen sinnvoll, also sowohl übergeordnete als auch regionale Rote Listen (KAULE 1986).

Die untersuchte Art gilt in Deutschland und in Baden-Württemberg als 'vom Aussterben bedroht'. Für die Naturregion Kocher/Jagst/Tauber wird sie als stark gefährdet aufgeführt (DETZEL 1998). Dieses regional noch etwas häufigere Vorkommen könnte bei Ergreifung entsprechender Maßnahmen den Grundstein einer Wiederbesiedlung anderer Regionen bilden. Die Population am Galgenberg stellt damit ein genetisches Reservoir und Ausbreitungszentrum für eine potenzielle Wiederbesiedlung der zum Teil bis in die Jahre 1950 – 1965 nachweislich besiedelten Xerothermstandorte des näheren Umkreises von ca. 1 – 3 km.

Die ermittelte Abundanz von *O. germanica* am Fang-Wiederfang-Tag war mit 1,92 Individuen/ 100 m² ziemlich gering. Daraus kann gefolgert werden, dass große Populationen sehr große Habitatflächen beanspruchen. Je kleiner die zur Verfügung stehenden Flächen sind, um so häufiger sterben Populationen lokal aus (MÜHLENBERG & HOVESTADT 1991, zit. in DETZEL 1998). Auch Einflüsse von außerhalb sind umso größer, je kleiner die Fläche ist. Daraus ergibt sich, dass mit Zunahme der Flächengröße auch das Aussterberisiko für die dort siedelnde Population geringer wird.

Das Aufhalten des Aussterbeprozesses von *O. germanica* im Allgemeinen und ein langfristiges Überleben der Population im ND 'Galgenberg' sind nur mittels Habitatpflegemaßnahmen möglich, die auf eine Erweiterung der für die Art optimalen, vegetationsarmen und sonnenexponierten Bereiche zielen. Denn schon eine allmähliche Verkrautung der besiedelten Muschelkalkflächen kann infolge bodennaher mikroklimatischer Veränderungen nachteilig wirken (KÖHLER & WAGNER 2000).

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei allen, die an der Erstellung dieser Arbeit beteiligt waren, ganz herzlich bedanken: den beiden Betreuern meiner Diplomarbeit, Professor Dr. Konrad Reidl und Dr. Peter Detzel für die kompetente und hilfreiche Unterstützung, Dr. Peter Detzel zusätzlich für die Anregung zu diesem Thema und die fachmännische Anleitung in allen 'Heuschreckenangelegenheiten'.

In ganz besonderem Maße danke ich Herrn Rudi Tack als 'Betreuer Vorort', der die Geländearbeit mit Engagement und Einsatz seiner Freizeit unterstützt hat, hervorragende Abbildungen zur Verfügung stellte und stets ein offenes Ohr für Fragen zum Gebiet hatte.

Des weiteren gilt mein Dank den Herren Geier und Berlin vom Landratsamt Tauberbischofsheim für Genehmigungen und die Bereitstellung wichtiger Grund-

lagen. Herrn Georg Waeber und Herrn Dr. Peter Detzel danke ich für die kritische Durchsicht des Manuskripts.

Verfasserin:

Dipl. Ing (FH) Christiane Maier

Ohmstraße 9

73730 Esslingen

Literatur

- AICHELE, D. & SCHWEGLER, H.-W. (1999): Unsere Moos- und Farnpflanzen. Franckh-Kosmos Verlag Stuttgart, 378 S.
- BAUMANN, T., BIEDERMANN, R. & HOFFMANN, E. (HRSG.) (1999): Mitnahmeeffekte wirbelloser Zielarten am Beispiel von Trockenstandorten. In: AMLER, K., BAHL, A., HENLE, K., KAULE, G., POSCHLOD, P. & J. SETTELE: Populationsbiologie in der Naturschutzpraxis – Isolation, Flächenbedarf und Biotopansprüche von Pflanzen und Tieren. (Ulmer) Stuttgart, S. 37-45.
- BELLMANN, H. (1993): Heuschrecken – beobachten, bestimmen. (Naturbuch), Augsburg, 349 S.
- BUCHWEITZ, M. & WALTER, R. (1992): Individualmarkierung von Heuschrecken – ein Erfahrungsbericht. *Articulata* 7: S. 55-61.
- DETZEL, P. (1998): Die Heuschrecken Baden-Württembergs. (Ulmer), Stuttgart, 580 S.
- DETZEL, P., BASTIAN, A., BASTIAN, H. V., BUCHWEITZ, M., SIEDLE, K. & BEISWENGER, T. (1993): Bedeutung von Kalksteinbrüchen für Heuschrecken – Untersuchung verschiedener Kalksteinbrüche Baden-Württembergs. – Unveröff. Gutachten i. A. Stiftung Naturschutzfonds Baden-Württemberg. Stuttgart, 67 S.
- DEUTSCHER WETTERDIENST (1953): Klimaatlas von Baden-Württemberg. Bad Kissingen.
- DINGLER, M. (1931): Die Griesheimer Heuschreckenplage. *Anzeiger für Schädlingkunde*, VII. Jahrgang, Heft 1: 1-8 und Heft 2: 18-20.
- DOLEK, M. (2003): Rotflügelige Ödlandschrecke – *Oedipoda germanica* (Latreille, [1804]). – In: SCHLUMPRECHT, H. & WAEBER, G.: Heuschrecken in Bayern. (Ulmer), Stuttgart, S. 210-213.
- EBERT, G. (HRSG.) (1993): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs – Band 1: Tagfalter I. (Ulmer), Stuttgart, 552 S.
- HEß, R. & RITSCHEL-KANDEL, G. (1989): *Oedipoda germanica* (Rotflügelige Ödlandschrecke) und andere buntflügelige Heuschrecken als Indikatorarten in unterfränkischen Xerothermstandorten. – Schriftenreihe Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Heft 92: 92-93.
- HEß, R. & RITSCHEL-KANDEL, G. (1992): Heuschrecken als Zeigerarten des Naturschutzes in Xerothermstandorten des Saaletales bei Machtilshausen (Lkrs. Bad Kissingen). – *Articulata* 7: S. 77-100.
- HORSTKOTTE, J., LORENZ, C. & WENDLER, A. (1994): Heuschrecken. Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung (HRSG.). Hamburg, 97 S.
- INGRISCH, S. & KÖHLER, G. (1998): Rote Liste der Geradflügler (Orthoptera s. l.). In: BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (HRSG.) (1998): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. Schriftenreihe für Landespflege und Naturschutz, Heft 55: 252-254. Bonn.
- JÜRGENS, K. & REHDING, G. (1992): Xerothermophile Heuschrecken (Saltatoria) im Hegau – Bestandssituation von *Oedipoda germanica* und *Calliptamus italicus*. – *Articulata* 7: 19-38.

- KÖHLER, G. & WAGNER, G. (2000): Lebensräume der Rotflügeligen Ödlandschrecke, *Oedipoda germanica* (LATR.), und ihre Vergesellschaftung mit anderen Heuschreckenarten in Thüringen. - *Mauritiana* (Altenburg) 17: 389-416.
- KÖHLER, G. (1993): Die Rotflügelige Ödlandschrecke, *Oedipoda germanica* (LATR.) (Orthoptera: Saltatoria), in Thüringen. - *Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen* 30 (3): 67-73.
- KREMER, B. P. & MUHLE, H. (1991): Flechten, Moose, Farne. Gunter Steinbach (HRSG.). (Mosaik), München, 287 S.
- KRIEGBAUM, H. (1999): Erfolgskontrollen des Naturschutzes in Bayern – eine Übersicht bisheriger Ergebnisse. In: BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ (HRSG.): Effizienzkontrollen im Naturschutz. Schr.R. Heft 150, Beiträge zum Artenschutz 22: 11-58.
- MAAS, S., DETZEL, P. & STAUDT, A. (2002): Gefährdungsanalyse der Heuschrecken Deutschlands – Verbreitungsatlas, Gefährdungseinstufung und Schutzkonzepte. - Bundesamt für Naturschutz (HRSG.). Bonn-Bad Godesberg, 401 S.
- MENSCHING, H. & WAGNER, G. (1963): Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 152 Würzburg. Institut für Landeskunde (HRSG.), Bad Godesberg. S. 54-55.
- MÜHLENBERG, M. (1993): Freilandökologie. (Quelle & Meyer), Heidelberg - Wiesbaden, 512 S.
- MÜHLENBERG, M. & HOVESTADT, T. (1991): Flächenanspruch von Tierpopulationen als Kriterien für Maßnahmen des Biotopschutzes und als Datenbasis zur Beurteilung von Eingriffen in Natur und Landschaft. – In: HENLE, K. & KAULE, G.: Arten- und Biotopschutzforschung für Deutschland. Forschungszentrum Jülich.
- RECK, H. (1996): Grundsätze und allgemeine Hinweise zu Bewertungen von Flächen aufgrund der Vorkommen von Tierarten. In: Vereinigung Umweltwissenschaftlicher Berufsverbände Deutschlands e.V. (VUBD): Schwerpunkt Bewertung (1). VUBD-Rundbrief Nr. 16.
- ROTHMALER, W. (2000): Exkursionsflora von Deutschland - Gefäßpflanzen: Atlasband. HRSG. von E. J. JÄGER & K. WERNER. Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg, 753 S.
- ROTHMALER, W. (2002): Exkursionsflora von Deutschland - Gefäßpflanzen: Kritischer Band. HRSG. von E. J. JÄGER & K. WERNER. Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg 948 S.
- SCHMIDT, E. (1955): Tauberland. In: MEYNEN, E. & J. SCHMITHÜSEN (HRSG.): Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands. Veröffentlichung der Bundesanstalt für Landeskunde. Remagen, S. 209-211.
- TACK, R. (1995/96) Jahresheft der NABU- Ortsgruppe. Lauda, S. 10-11.
- WAGNER, G. & BERGER, U. (1996): A Population Vulnerability Analysis of the Red-winged Grasshopper, *Oedipoda germanica* (Caelifera: Acrididae). In: SETTELE, J., MARGULES, C. R., POSCHLOD, P. & K. HENLE (HRSG.): Species Survival in Fragmented Landscapes. S. 312-319.
- WAGNER, G. (1995): Populationsökologische Untersuchungen an der Rotflügeligen Ödlandschrecke, *Oedipoda germanica* (LATR.) (Saltatoria: Acrididae). - *Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie* 24: 227-230.
- ZÖLLER, S. (1995): Untersuchungen zur Ökologie von *Oedipoda germanica* unter besonderer Berücksichtigung der Populationsstruktur, der Habitatbindung und der Mobilität. - *Articulata* 19(1): S. 21-59.

Kartierung und Schutz des Östlichen Heupferdes *Tettigonia caudata* am Beispiel der Uckermark

Jochen Bellebaum

Abstract

Counts of calling males of *Tettigonia caudata* near Schwedt (Uckermark district, Brandenburg) showed high numbers in July and August. In July most males were found in cereals, later they shifted to green crops like beet and set aside land. Mapping will be most successful in July. Long term setting aside of arable land is recommended to protect this species. Detailed knowledge about egg laying and development should improve protection in future.

Zusammenfassung

Zählungen von stridulierenden Östlichen Heupferden in der Ostuckermark zeigten, dass die Art hauptsächlich im Juli und August als Imago auftritt. Die Männchen halten sich im Juli in Getreidefeldern auf und wechseln später in noch grüne Feldfrüchte und auf Brachflächen. Kartierungen sind besonders im Juli (flächendeckend) und mit Einschränkungen nach der Getreideernte (gezielt auf Mais, Rüben, Brachen) zu empfehlen. Wichtigste Schutzmaßnahme ist die Erhaltung mehrjähriger Brachen auf Ackerstandorten. Untersuchungen über Eiablage und Entwicklung sind für die Planung gezielterer Schutzmaßnahmen nötig.

1. Einleitung

Das Östliche Heupferd *Tettigonia caudata* (CHARPENTIER, 1842) erreicht seine nordwestliche Verbreitungsgrenze in Brandenburg. Verbreitungsschwerpunkte befinden sich entlang von Oder und Neiße, im Raum Berlin und im Havelland (FARTMANN 1997, HÖHNEN et al. 2000). Auch hier ist der Wissensstand zur Verbreitung noch lückenhaft (z. B. Uckermark, Oderbruch). In Brandenburg wird die Art auf der Vorwarnliste eingestuft (KLATT et al. 1999). Über die langfristige Bestandsentwicklung ist jedoch wenig bekannt. Rasterverluste am Arealrand sind nicht eindeutig zu bewerten, zumal die Art kürzlich in Sachsen-Anhalt nachgewiesen wurde (MAAS et al. 2002). Da die Lebensräume der Art oft nicht geschützt sind, wären genauere Kenntnisse über Areal- und Bestandsveränderungen wünschenswert. Erhebungen für eine genaue Einschätzung der Bestandssituation sollten sich an der Biologie der untersuchten Arten orientieren, für (halb)quantitative Untersuchungen ist das jahreszeitliche Auftreten von besonderer Bedeutung (BRUCKHAUS & DETZEL 1997). Nachfolgend werden Hinweise zur Erfassung und zum Schutz vorhandener Vorkommen gegeben.

2. Methoden

Im Sommer 2000 wurden auf drei Transekten in der Agrarlandschaft bei Schwedt (Uckermark) stridulierende Männchen gezählt. Die Begehungen fanden je Monatsdekade einmal bei gutem Wetter (warm, trocken) im Zeitraum 16.00–19.00 Uhr statt. Wegen des regenreichen Sommers konnten nicht in jeder Dekade alle Transekte begangen werden. Bei allen Kartiergängen waren auch stridulierende Grüne Heupferde *T. viridissima* zu hören.

Transekte:

1. Landgraben bei Schwedt: Brachflächen und Äcker am Stadtrand von Schwedt, Talsandterrasse der Oder, Höhe 5–9 m ü.NN, Länge 2,65 km
2. Berkholz: Agrarlandschaft auf Jungmoränen, Höhe 40–75 m ü.NN, Länge 5,59 km
3. Flemsdorf: Ackerflächen auf Jungmoränen, Höhe 37–65 m ü.NN, Länge 3,1 km

In Berkholz und Flemsdorf wurde 2000 überwiegend Wintergetreide (Weizen), Raps und Mais angebaut, Rüben nur in Berkholz. Zwei von vier Schlägen am Landgraben waren mit Mais bestellt. Brachen und Stilllegung nahmen 34% des Transekts 1 und nur 11% von Transekt 2 ein. In Flemsdorf gab es keine flächigen Brachen.

Für die Transekte 1 und 2 wurde die Bevorzugung unterschiedlicher Flächentypen mit dem Präferenzindex $E = (n - a) / (n + a - (2 * n * a))$ nach JACOBS (1974) bestimmt. Dabei sind a der Anteil eines Flächentyps und n der Anteil der Heupferde (Maximalzahl je Monat) in diesem Flächentyp. Heupferde, die sich an Wegrändern und Feldrainen aufhielten, wurden zur angrenzenden Fläche gezählt.

3. Ergebnisse

3.1 Phänologie

Stridulierende Männchen wurden ab Mitte Juni festgestellt. Bis Anfang Juli nahm die Anzahl in allen Transekten zu, im August zeigte sich überall ein deutlicher Rückgang (Abb. 1). Auch die Nachweise aus anderen Gebieten und Jahren stammen größtenteils aus dem Juli und Anfang August (Abb. 2). Das trocken-warme Frühjahr 2000 dürfte zu einem früheren Erscheinen der Imagines geführt haben.

3.2 Flächennutzung

In der Regel hielten sich Männchen in ein- bis mehrjährigen krautigen Pflanzen mit einer Höhe von 0,5–2 m (Mais), nicht jedoch auf Gehölzen auf. In Getreidefeldern (Weizen, Sommergerste) wurden Tiere oft auf grünen Beikräutern gefunden. Sie wechselten im Sommer ihren bevorzugten Aufenthaltsort weg von erntereifem Getreide zu den noch grünen Feldfrüchten und zu Staudenvegetation (Abb. 3). Im August traten Männchen regelmäßig in eher niedrigwüchsigen Rübenfeldern auf. Auf Mais, Rüben und der Stilllegungsfläche nahmen nach der Getreideernte auch die absoluten Zahlen stridulierender Männchen zu.

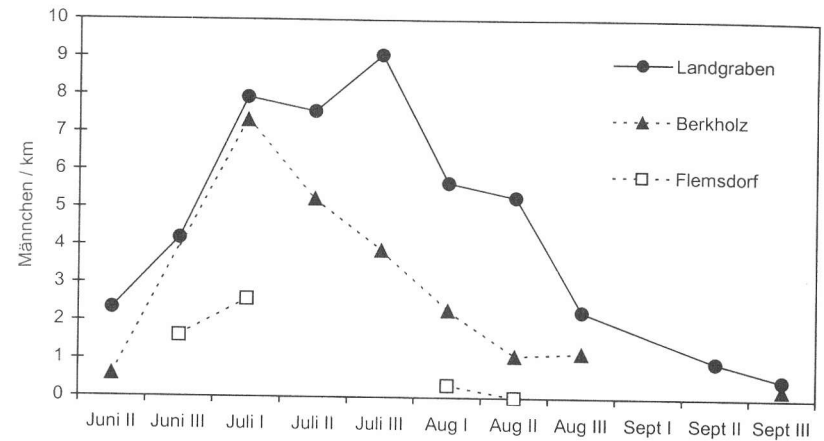


Abb. 1: Häufigkeit stridulierender Männchen des Östlichen Heupferds im Sommer 2000 auf drei Transekten in der Ostuckermark.

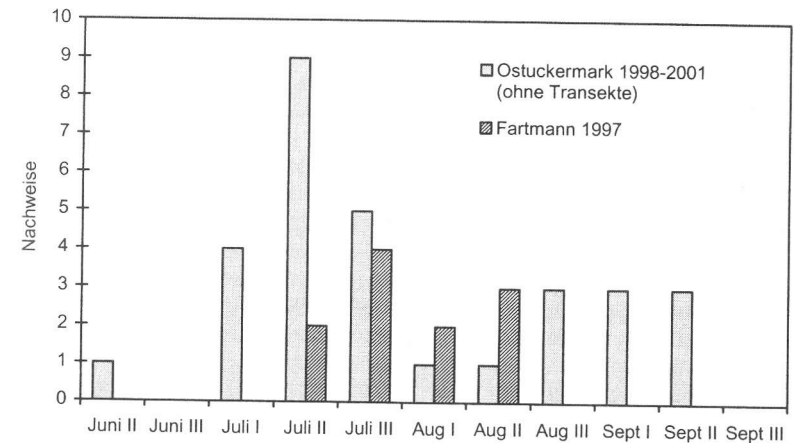


Abb. 2: Jahreszeitliche Verteilung qualitativer Nachweise in der Ostuckermark (eigene Daten) und in Brandenburg (FARTMANN 1997).

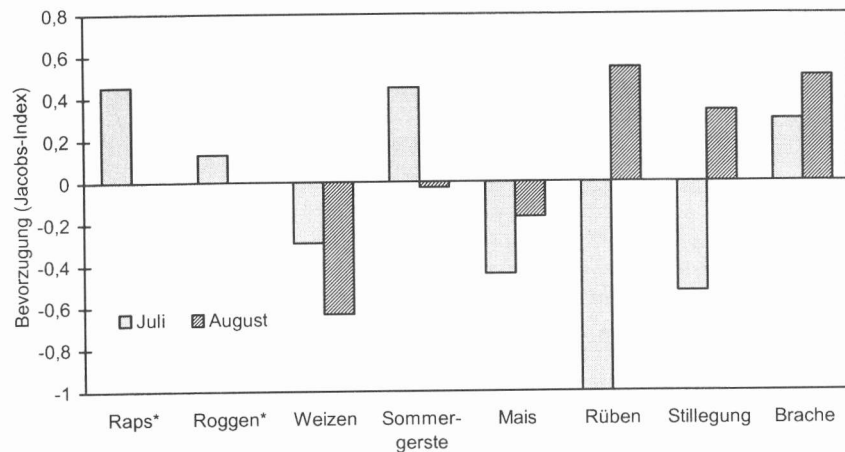


Abb. 3: Bevorzugung unterschiedlicher Flächentypen durch Männchen des Östlichen Heupferds in den Transekten „Landgraben“ und „Berkholz“ (Präferenzindex nach JACOBS 1974). * = im August nicht mehr verfügbare Feldfrüchte.

4. Diskussion

4.1 Kartierung

Das Östliche Heupferd ist leicht anhand der Stridulation nachzuweisen, die aber leiser ist als bei den verwandten Arten *T. viridissima* und *T. cantans*. Kartierungen sind vom Fahrrad aus möglich. Die Erfolgsaussichten ändern sich im Lauf des Sommers. Im Juli sind stridulierende Männchen zunächst zahlreich und auf den meisten Flächentypen zu finden, so dass dies die beste Zeit für quantitative Erfassungen sein dürfte. Nach Abschluss der Getreideernte sind zumindest individuenreiche Vorkommen qualitativ nachweisbar, wenn gezielt Brachen und die verbleibenden grünen Feldfrüchte (Rüben, Mais, Kartoffeln) aufgesucht werden können. Da *T. caudata* und *T. cantans* in der Uckermark vereinzelt nebeneinander vorkommen und ähnlich stridulieren, empfiehlt sich besonders auf frischen Böden oder bei kleinräumig wechselnder Bodenfeuchte (z. B. an Gräben) die visuelle Bestimmung einzelner Tiere.

4.2 Habitat

Das Östliche Heupferd besiedelt in der Uckermark typischerweise Flächen mit hochwüchsiger krautiger Vegetation. Offenbar bevorzugt die Art grüne Pflanzen, die ihr neben Nahrung auch Schutz vor Feinden bieten dürften (FARTMANN 1997). Diese Vorliebe bewirkt vermutlich den Wechsel des bevorzugten Habitats im Sommer. Die letzten grünen Feldfrüchte werden schließlich unabhängig von ihrer Höhe aufgesucht (Rüben). Diese Präferenzen erklären auch die geringe Dichte

in Transekt 3. In der Ostuckermark wurde die Art bisher nur einmal auf Gehölzen gefunden ein Männchen auf einer 2,5 m hohen Schlehe *Prunus spinosa*, als nach der Getreideernte auf 1 km Umkreis keine krautige Vegetation mehr vorhanden war (eig. Beob.; s.a. HAUPT 1997). Auch im Havelland sind keine Funde auf Gehölzen bekannt (W. Jaschke, briefl. Mitt.). Eine Einstufung als „Gebüschbewohner“ (BRUCKHAUS & DETZEL 1997) erscheint deshalb trotz einiger Beobachtungen auf Gehölzen (FARTMANN 1997) ungerechtfertigt. Besiedelt werden überwiegend trockene Böden (HAUPT 1997). Das Östliche Heupferd meidet echte Feuchtgebiete, da hohe Bodenfeuchte die Entwicklung unterdrückt (INGRISCH 1988). Nahezu jährliche Funde von Einzeltieren im Unteren Odertal gehen auf Einflug zurück (HAUPT 1997). Andererseits gibt es auch in der Uckermark lokale Vorkommen in Flusstälern, z. B. an der Welse (eig. Beob.).

4.3 Schutzmaßnahmen

Die Eier des Östlichen Heupferds müssen vor dem Schlupf mindestens zweimal überwintern, ein großer Teil verbleibt über mehrere Jahre im Boden (INGRISCH 1986). Regelmäßige Bodenbearbeitung verhindert die Entwicklung. Da die Art nicht auf Feuchtgrünland oder Trockenrasen vorkommt, ist sie auf Brachflächen angewiesen, die auch als einziger Flächentyp im Juli und August bevorzugt wurden. Die Aufgabe der Bewirtschaftung von nassen oder trockenen Grenzertragsstandorten reicht deshalb zum Schutz dieser Art nicht aus. Der Erhalt von gehölzarmen Bracheflächen und -streifen kann als geeignete Schutzmaßnahme gelten, auch sehr breite Wegränder erfüllen möglicherweise diesen Zweck. Hier darf für mehrere Jahre keine Bodenbearbeitung stattfinden. Viele geeignete Flächen gehen derzeit verloren, am Siedlungsrand weichen sie oft der Bebauung (so z. B. ein dicht besiedelter Teil des Transekts am Landgraben im Jahr 2001). Daher sollten besonders in der Agrarlandschaft vorhandene Brachen geschützt und ihr Anteil erhöht werden.

Übererdete Lesesteinhaufen sind vermutlich auch für *T. caudata* geeignet, bodenfeuchte Ränder von Feldsollen sind dagegen selten besiedelt. Genauere Angaben, wie optimale Flächen für Östliche Heupferde aussehen und zu pflegen sind, setzen jedoch Untersuchungen zur Eiablage und -entwicklung der Art voraus. Dies betrifft Eigenschaften wie Größe und Exposition der Fläche, Dauer des Brachliegens, Vegetationsstruktur und Bodenverhältnisse. Unbekannt ist z. B., welchen Einfluss Bodenverdichtung (negativ?) und Bodenverwundungen (positiv?) haben (W. Jaschke, briefl. Mitt.). Deshalb sind zur Pflege nur vorläufige Hinweise möglich. Auf langfristig brachliegenden Flächen kann eine schonende Entbuschung von Teilflächen sinnvoll sein. Sie sollte möglichst spät im Herbst erfolgen, und auf einem Teil der Fläche sollte mehrjährige Vegetation (Stauden) erhalten werden.

Die Sicherung von Brachen hilft überdies einer Vielzahl von Tierarten der Agrarlandschaft, die von dem Verzicht auf Bodenbearbeitung und hohen Dichten von Heuschrecken und anderen Arthropoden profitieren (z. B. FISCHER 1999). Für die hochgradig gefährdete Großtrappe (*Otis tarda*), die in Brandenburg eine ähnliche Verbreitung wie das Östliche Heupferd zeigt, dient dieses möglicherweise auch als Nahrungsgrundlage (W. Jaschke, briefl. Mitt.).

Danksagung

Heiko Haupt und Wernfried Jaschke danke ich für Anmerkungen zum Manuskript.

Verfasser
Jochen Bellebaum
Dorfstr. 13a
16248 Bölkendorf
Jochen.Bellebaum@t-online.de

Literatur

- BRUCKHAUS, A. & DETZEL, P. (1997): Erfassung und Bewertung von Heuschreckenpopulationen. - Naturschutz u. Landschaftsplanung 29: 138-145.
- FARTMANN, T. (1997): Zur Verbreitung von *Tettigonia caudata* (Charpentier, 1825) und *Nemobius sylvestris* (Bosc, 1792) in Berlin und Brandenburg. - Articulata 12: 59-73.
- FISCHER, S. (1999): Abhängigkeit der Siedlungsdichte und des Bruterfolgs der Graumammer (*Miliaria calandra*) von der agrarischen Landnutzung: Ist das Nahrungsangebot ein Schlüsselfaktor? - NNA-Berichte 12 (3): 24-30.
- HAUPT, H. (1997): Analyse von Habitatfaktoren der Heuschreckenfauna des Offenlandes im deutsch-polnischen Überflutungsraum der Unteren Oder und seiner Randgebiete (Orthoptera: Saltatoria). - Diplomarbeit, Institut für Angewandte Zoologie der Universität Bonn.
- HÖHNEN, R.; KLATT, R.; MACHATZI, B. & MÖLLER, S. (2000): Vorläufiger Verbreitungsatlas der Heuschrecken Brandenburgs. - Märkische Entomol. Nachr. 2000/1: 1-72.
- INGRISCH, S. (1986): The pluriennial life cycles of the European Tettigoniidae (Insecta: Orthoptera), I – III. - Oecologia 70: 606-630.
- INGRISCH, S. (1988): Wasseraufnahme und Trockenresistenz der Eier europäischer Laubheuschrecken (Orthoptera: Tettigoniidae). - Zool. Jb. Physiol. 92: 117-170.
- JACOBS, J. 1974: Quantitative measurement of food selection. - Oecologia 14: 413-417.
- KLATT, R., BRAASCH, D., HÖHNEN, R., LANDECK, I., MACHATZI, B. & VOSSEN, B. (1999): Rote Liste und Artenliste der Heuschrecken des Landes Brandenburg. - Natursch. u. Landschaftspf. Brandenburg 8: Beilage.
- MAAS, S.; DETZEL, P. & STAUDT, A. (2002): Gefährdungsanalyse der Heuschrecken Deutschlands. - BfN, Bonn, 401 S.

Zur Heuschreckenfauna des Tagliamento (Norditalien)

Eberhard Pfeuffer

Abstract

35 species of Saltatoria and one species of Mantodea were recorded in the floodplain of the river Tagliamento (Northern Italy) during a seven-days' excursion in September 2002. Including previous studies (KUHN 1995), 36 species of grasshoppers are now known in the floodplain of the Tagliamento. Reflecting the typical habitat diversity of alpine and subalpine floodplains, a large variety of species is found, very often within small areas. This high diversity is typical for natural floodplains. The Tagliamento is one of the last alpine floodplains where these communities occur widespread. More extensive and systematic investigations of the Tagliamento system could be helpful for restoration measures along regulated alpine rivers.

Zusammenfassung

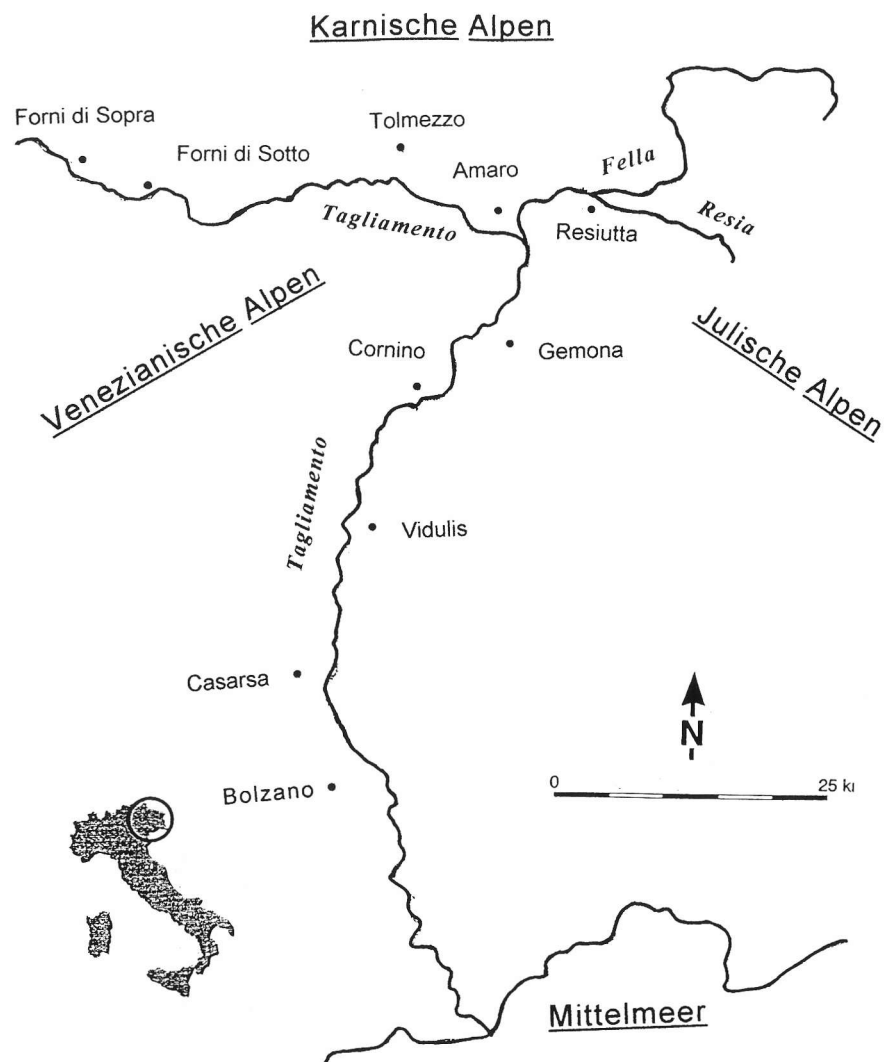
Im Talraum des Tagliamento (Norditalien) wurden während einer 7-tägigen Exkursion im September 2002 insgesamt 25 Heuschreckenarten und eine Langschreckenart festgestellt. Bei Einbeziehung früherer Untersuchungen (KUHN 1995) ergeben sich 36 nachgewiesene Heuschreckenarten. Entsprechend der für alpine und dealpine Wildflusstäler charakteristischen Habitat- und Strukturvielfalt ist das Artenspektrum ökologisch sehr differenziert, nicht selten auch innerhalb kleiner Areale. Diese für Wildflusslandschaften typische Artenvielfalt ist großräumig heute nur noch am Tagliamento, dem letzten unverbauten Wildfluss der Alpen, erhalten. Weiterführende systematische Untersuchungen in dem "Modellökosystem Tagliamento" könnten auch dazu beitragen, ökologische Erkenntnisse für effektive Renaturierungsmaßnahmen verbauter Alpenflüsse zu gewinnen.

Einleitung

Nachdem bis auf Reste am Oberlauf von Isar und Lech die natürliche Dynamik aller größeren Flüsse der Alpen durch wasserbauliche Maßnahmen unterbunden wurde, ist als weitgehend unverbauter Alpenfluss einzig der Tagliamento in Norditalien verblieben. Deshalb lässt sich nur noch in seinem Talraum großräumig die Biotopvielfalt alpiner und dealpiner Wildflüsse untersuchen. Die mosaikartige Vernetzung unterschiedlicher Habitate ist wichtigste Voraussetzung für den Artenreichtum der Wildflusstäler. Dies ist auch am Beispiel der Heuschreckenfauna belegbar (REICH 1998).

Deshalb soll hier über Untersuchungen zur Heuschreckenfauna des Tagliamento während einer sieben Tage dauernden Exkursion im September 2002 berichtet werden. Dabei ist darauf hinzuweisen, dass die vorliegenden Ergebnisse durch systematische Untersuchungen zu präzisieren und zu ergänzen sind.

Untersuchungsgebiet und Methode



Karte 1: Der Tagliamento mit den im Text erwähnten Ortschaften

Der Tagliamento entspringt südlich des Mauria-Passes in den Venezianischen Alpen und mündet nach 172 Kilometern bei Bibione in die Adria. Sein Verlauf lässt sich in drei Abschnitte mit unterschiedlichem Gefälle und Flussbettformen gliedern (LIPPERT et al. 1995): Im **Gebirgsbereich** zunächst Schluchtstrecken mit starkem Gefälle, nur begrenzte Umlagerungsstrecken, ab Tolmezzo zunehmende Ablagerung von Geröllen und Ausbildung von größeren Umlagerungsstrecken. Im **Bereich des Schotterkegels** ab Gemona mittleres Gefälle, bis zu zwei Kilometer breite Umlagerungsstrecken mit groben Schottern. Im **Bereich der sandig-tonigen Ablagerungen** ab Casarsa weiter abnehmendes Gefälle, Ablagerungen von überwiegend feinen Sedimenten, geringe Umlagerungsvorgänge und Ausbildung von Mäandern. Kurz vor der Mündung in die Adria Verbauung zu einer kanalartigen Rinne. Der Gesamtkorridor des Tagliamento (= aktiver Flusskorridor + uferbegleitender Auwald + angrenzende bei Hochwasser überflutete Ebenen) umfasst 150 km² (TÖCKNER et al. 2001).¹

Die Untersuchungen wurden vom 08.09. bis 14.09.2002 an insgesamt sieben repräsentativen Flussabschnitten durchgeführt. Dabei wurden die Untersuchungsbereiche weitgehend nach der Auswahl von KUHN (1995) und LIPPERT et al. (1995) übernommen. Eine Untersuchung erfolgte im Valle di Resia, einem kleinen Nebenfluss der Fella, die bei Tolmezzo in den Tagliamento mündet.

Bei der Begehung wurden die präsenten Arten notiert und ihre Häufigkeit grob geschätzt. Stenöke Arten wurden gezielt gesucht. Streiffänge an Büschen und Bäumen wurden nicht gemacht. Tiere der Gattung *Tetrix* wurden zum Teil als Belege gesammelt. Alle Arten und Habitate wurden fotografisch dokumentiert. Bei der Auswertung der Ergebnisse wurden die Untersuchungen von KUHN (1995) einbezogen.

Ergebnisse

Tab. 1 enthält alle Arten, die im Jahr 2002 und von KUHN (1995) in den Jahren 1991 und 1992 nachgewiesen wurden. Insgesamt wurden 2002 an sieben für den jeweiligen Flussverlauf typischen Abschnitten 25 Heuschreckenarten und eine Fangschreckenart (*Mantis religiosa*) gefunden. Bei Einbeziehung der Nachweise durch Kuhn erhöht sich die Gesamtzahl der nachgewiesenen Arten auf 37, wobei eine Art (*Poecilimon ornatus*) wegen des Nachweises zur Zeit des Larvenstadiums von KUHN (1995) nicht sicher zu bestimmen war. Für den Oberlauf einschließlich eines Untersuchungsortes im Valle di Resia (Forni di Sopra, Forni di Sotto, Resiutta) ergeben sich 14 Arten, für den Mittellauf (Amaro, Cornino, Vidulis) 26 Arten und für den Unterlauf (Casarsa, Bolzano) 17 Arten. Für die Verteilung der Arten, ausgehend vom Flussbett in Richtung fossile Aue, ergibt sich stark vereinfacht folgendes Bild: Die weitgehend vegetationslosen Kies- und Sandbänke im Bereich regelmäßiger Überflutungen waren sehr artenarm. Im Oberlauf fand sich hier nur vereinzelt *Chorthippus brunneus*, der allerdings bis in die Mitte des weitgehend trockengefallenen Flussbettes

¹ Zum Vergleich: Der Nationalpark Donauauen in Österreich umfasst 93 km², der Schweizerische Nationalpark 169 km² (TÖCKNER et al. 2001).

vordrang. Im Mittel- und Unterlauf zeigte sich *Spingonotus caeruleus* als besonders "pionierfreudig". Nicht wenige Exemplare, vor allem Weibchen dieser Art kamen im September, d. h. zu einer Zeit sehr niedriger Wasserstände, im Flussbett bis zu 200 Meter vom Ufer entfernt vor, nicht selten in völlig vegetationsfreien Bereichen².

Tab. 1: Arten, Fundorte und Habitate am Tagliamento

Tab. 1. Arten, Fundorte und Habitate am Ragnamund

Artenliste	Untersuchungsgebiet								Habitat
	Oberlauf			Mittellauf			Unterlauf		
	1	2	3	4	5	6	7	8	
<i>Mantis religiosa</i>				x K	x K	x K		x	lichte, besonnte Sträucher und sonnige Grasareale
<i>Phaneroptera falcata</i>		(x)			K	(x)		(x)	verbuschte Kiesareale, lichte und besonnte Sträucher
<i>Conocephalus discolor</i>						x			grasige Lichtungen im Auwald
<i>Ruspolia nitidula</i>				K	x K	xx K	K	xx	Hochstauden- und Wildgrasfluren (feucht und trocken)
<i>Poecilimon ornatus</i> (?)					K		K		
<i>Tettigonia cantans</i>	x								Waldsäume und Krautschicht im Uferbereich und auf Inseln
<i>Platycleis albopunctata grisea</i>				xx K	x	xx		x	lückige Kiesterrassen und Heideflächen
<i>Metrioptera bicolor</i>		(x) K	(x)						Gras- und Krautschicht mit weitgehender Bodendeckung
<i>Pholidoptera aptera</i>	xx	xx K							Waldränder im Uferbereich mit Stauden und Strauchsäumen (teils beschattet)
<i>Pholidoptera griseoaptera</i>	xx							K	Kraut- und Strauchschicht im Uferbereich
<i>Pachytrachis striolatus</i>					K				
<i>Gryllus campestris</i>		K							
<i>Eumodicogryllus bordigalensis</i>						K			
<i>Tetrix ceperoi</i>						K			
<i>Tetrix tuerki</i>				(x) K					weitgehend vegetationsfreie, feinsandig-schluffige, gering feuchte Areale am Rande des Flussbettes, teils auch im Überflutungsbereich
<i>Tetrix tenuicornis</i>				x K	K	xx K		xx	schluffig bis sandige Aufschüttungen und lückige Kiesbänke
<i>Tetrix bipunctata</i>		K							
<i>Podisma pedestris</i>		xxx K							schütterte Kiesflächen zwischen Ufer und Schneeheide-Kiefernwald u. im Schneeheide-Kiefernwald

² Evtl. waren die Weibchen auf der Suche nach geeigneten Eiablageplätzen - vgl. KORBUN & REICH (1998)

<i>Micropodisma alamandra</i>					K				
<i>Calliptamus italicus</i>			(x)	x	xx	x			schütterte Kiesflächen auf höheren Flussterrassen
<i>Locusta migratoria</i>						xx		x	trockene und feuchte Sandbänke
<i>Oedipoda caerulescens</i>			xxx	xxx	xxx	xx K	K	x K	lückige bis schütterte Kiesterrassen am Flussufer
<i>Spingonotus caeruleus</i>			xxx	xxx	xx	xx	K	(x)	lückige bis nahezu vegetationsfreie Flächen, vorwiegend auf Feinsedimenten, teils bis weit in den Flussbereich
<i>Oedaleus decorus</i>					x	(x)			schütterte Grasareale
<i>Psophus stridulus</i>		xxx K							schütterte Kiesflächen zwischen Ufer und Schneeheide-Kiefernwald
<i>Docistaurus brevicollis</i>						(x)			schütterte bis lückige Kies- und Sandbänke
<i>Euthystira brachyptera</i>	xx x	xxx K	xx	xx K	K				Waldländer u. -lichtungen, langgrasige Uferbereiche
<i>Omocestus rufipes</i>						x	K	(x)	Wildgrasfluren, vor allem im Auwald
<i>Omocestus viridulus</i>							K	x k	grasige Lichtungen im Auwald und am Waldrand
<i>Stenobothrus lineatus</i>						K			
<i>Stenobothrus stigmaticus</i>							K		
<i>Gomphocerippus rufus</i>		x	x			x			langgrasige Bereiche und Krautschicht
<i>Chorthippus eisenbrauni</i>							K		
<i>Chorthippus pullus</i>		K	(x)	K	K				lückige und teils gering feuchte Kiesbänke
<i>Chorthippus brunneus</i>	(x)	x	x	xx	xx K	xx K	K	xx	auf steinig, lückigen Uferabschnitten, nicht selten bis auf schütterte Aufschüttungen im Flussbett
<i>Chorthippus parallelus</i>				K				x	grasige Bereiche am Waldrand
<i>Euchorthippus declivus</i>							K		
Artenzahl: 37	5	11	8	12	16	17	9	13	

1: Forni di Sopra, ca. 830 m ü. NN

3: Resiutta (im Val di Resia), ca. 350 m ü. NN

5: Cornino, ca. 160 m ü. NN

7: Casarsa, ca. 45 m ü. NN

(x): vereinzelt bis selten, x: nicht selten, xx: häufig, xxx: sehr häufig.

K: Nachweis 1991/1992 durch KUHN (1995).

2: Forni di Sotto, ca. 670 m ü. NN

4: Amaro, ca. 245 m ü. NN

6: Vidulis (Spilimbergo), ca. 100 m ü. NN

8: Bolzano, ca. 10 m ü. NN

Auf schluffig-feinsandigem Substrat im Bereich gelegentlicher Überschwemmungen vorwiegend im Mittellauf leben *Tetrix tuerki* und *Chorthippus pullus*. Deren Habitate, die in der Lavendelweiden- und Weiden-Tamarisken-Gebüsche-Zone liegen, waren selbst zur Zeit der Trockenperiode gering feucht. Allerdings fand ich *Chorthippus pullus* auch auf angrenzenden trockenen Kiesbänken. Trockene Sandbänke mit feuchten Mulden, die vom Flussbett bis in die Uferzone reichen, besiedelt im Unterlauf *Locusta migratoria*. Nur selten überschwemmte schütterte bis lückige Kies- und Sandbänke im Uferbereich weisen eine wesentlich höhere Artenzahl als die direkt im Flussbettbereich gelegenen Areale auf. Im Mittel- und Unterlauf siedeln auf älteren Kiesbänken höherer Flussterrassen weit verbreitet und teils sehr dicht *Oedipoda caerulea* und *Sphingonotus caerulea*, wobei letztere Art mehr feinere Substrate zu bevorzugen scheint. Etwas weiter vom Fluss entfernte kiesige Areale mit eingelagerten kleinen Rohböden auf Kiesterrassen und Heiden sind das Habitat der häufigen und verbreiteten *Platycleis albopunctata grisea*, die hier gemeinsam mit *Chorthippus brunneus*, *Oedipoda caerulea* und *Calliptamus italicus* sowie bei Cornino und Vidulis zusätzlich mit *Oedaleus decorus* und bei Vidulis vereinzelt mit *Docistaurus brevicollis* lebt. Auf einer Kiesterrasse mit einem ebenfalls älteren Sukzessionsstadium befindet sich im Oberlauf bei Forni di Sotto vor einem Schneeheide-Kiefernwald eine sehr dichte Population von *Podisma pedestris* und *Psophus stridulus*. *Psophus stridulus* dringt hier in schütterte Bereiche des Schneeheide-Kiefernwaldes vor, nicht aber in Areale mit dichtem Gras- oder Krautbewuchs. Eine weitere *Psophus stridulus*-Population lebt in einem sehr schütterten Schneeheide-Kiefernwald, der wenige Kilometer oberhalb von Forni di Sotto liegt. Hier besiedelt *Psophus stridulus* eine zur Zeit der Untersuchung trockenengefallene Quellflur mit lückigem Bewuchs auf kiesigem Grund. Auf älteren Ablagerungen feiner Sedimente mit einer dichteren Gras- und Strauchschicht war vorwiegend im Ober-, seltener auch im Mittellauf *Euthystira brachyptera* häufig, seltener auch *Gomphocerippus rufus* und *Metrioptera bicolor* nachweisbar. Diese oft wenige Quadratmeter großen Areale liegen zuweilen wie kleine Inseln inmitten großer kiesiger Bereiche. Sonnige und lichte Strauchzonen auf Kiesbänken oder vor Auwäldern besiedelt wohl im gesamten Flussverlauf ab Forni di Sotto *Phaneroptera falcata*³, im mittleren und unteren Verlauf auch *Mantis religiosa*. Innerhalb krautreicher Waldsäume auf höheren Flussterrassen lebt *Tettigonia cantans*, *Pholidoptera griseoaptera* und besonders in schattigen Abschnitten *Pholidoptera aptera*. *Tettigonia cantans* kommt vereinzelt auch auf mit Grauerlen bestandenen Inseln vor. Vermutlich ist sie hier angeschwemmt. Besonders artenreich sind die Lichtungen der Silberweiden- und Mannaeschen-Hopfenbuchen-Auwälder im Mittel- und Unterlauf⁴. In langgrasigen und wohl überwiegend feuchten Bereichen lebt hier u. a. *Ruspolia nitidula*, *Conocephalus discolor* und *Omocestus viridulus*, in mehr trockenen Bereichen *Omocestus rufipes*, nicht selten auch *Ruspolia nitidula* sowie *Mantis religiosa* und in lückigen Arealen auch *Oedipoda caerulea* und *Calliptamus italicus*.



Abb. 1: Forni di Sopra, 830 m ü. NN: sandig-kiesige Bank im Flussbett: *Ch. brunneus*. Saum von Grauerlen-Wald am Flussufer: *Tettigonia cantans*, *Euthystira brachyptera*, *Pholidoptera aptera*, *Pholidoptera griseoaptera*.



Abb. 2: Auenzonierung bei Forni di Sotto, ca. 670 m ü. NN: lückige Schotterfluren: *P. pedestris*, *P. stridulus*, *Ch. brunneus*, *Ph. falcata*. Dichte Kraut- und Grasschicht auf feinen Sedimenten: *M. bicolor*, *Eu. brachyptera*, *G. rufus*. Im Hintergrund Schneeheide-Kiefernwald: *Eu. brachyptera*, an lückigen Stellen vereinzelt *P. pedestris* u. *P. stridulus*.



Abb. 3: Auenzonierung bei Resiutta im Val di Resia, 350 m ü. NN: höhere lückige Kiesbank: *C. italicus*. Lückige Kiesbänke: *O. caerulea* und *S. caerulea*. Feinsandige-schluffige Bank im Flussbett: *S. caerulea*. Schluffiger Rohboden am Randgebiet einer Feuchtzone: *Ch. pullus*. Dichte Gras- u. Krautschicht: *M. bicolor*, *Eu. brachyptera*, *G. rufus*.



Abb. 4: Detail einer schluffigen u. gering feuchten Bank bei Amaro, ca. 245 m ü. NN: *Chorthippus pullus*.

³ In warmen Bereichen ist hier auch *Phaneroptera nana* zu erwarten.

⁴ Dieser Biotoptyp ist nur noch in kleinen Bereichen zu finden und sehr gefährdet. Da die Böden mit überwiegend feinen Sedimenten sich landwirtschaftlich nutzen lassen, reichen die Maisfelder bis unmittelbar an die Auwälder und nicht selten bis in die Auwaldzone.



Abb. 5: Sanddorn-Gebüsch auf kiesiger Fläche mit lückigem Bewuchs bei Amaro, ca. 245 m ü. NN: *M. religiosa*, *P. albopunctata grisea*, *C. italicus*, *O. caerulescens*, *S. caerulans* (selten), *Ch. brunneus*.



Abb. 6: Sandreiche Kiesfläche mit Lavendel-Weiden u. Ufer-Reitgras bei Cornino, ca. 160 m ü. NN: *P. albopunctata grisea*, *C. italicus*, *Oedipoda caerulescens*, *S. caerulans*, *O. decorus*, *Ch. brunneus*.



Abb. 7: Kies- u. Sandbänke bei Vidulis, ca. 100 m ü. NN: *Calliptamus italicus*, *Oedipoda caerulescens*, *Sphingonotus caerulans*, *Chorthippus brunneus*, *Oedaleus decorus*, *Docistaurus brevicollis*.



Abb. 8: Bolzano, ca. 10 m ü. NN: gering feuchter sandig-schluffiger Bereich am Rand eines Altwassers: *T. tenuicornis*, *L. migratoria*. Sandbänke mit kiesigen Einlagerungen: *Oe. caerulescens*, *S. caerulans* (beide selten), *P. albopunctata grisea*. Lichtungen im Silberweiden-Auenwald: *M. religiosa*, *Ph. falcata*, *R. nitidula*, *O. viridulus*, *O. rufipes*, *Ch. parallelus*.

Diskussion

Die vorliegende Untersuchung kann keinen Anspruch auf eine vollständige Erfassung der Heuschreckenfauna des Tagliamento erheben, auch nicht bei Einbeziehung der Ergebnisse von KUHN (1995). Auch geben die Angaben zur Häufigkeit in Tab. 1 lediglich den groben Eindruck zum Zeitpunkt der einmaligen Untersuchung an jeweils einem Flussabschnitt Anfang September 2002 wieder. Trotz dieser Einschränkungen zeigt das aufgeführte Artenspektrum eine besondere, weil auch sehr stenöke und ökologisch sehr differenzierte Arten umfassende Vielfalt auf. *Tetrix tuerki* und *Chorthippus pullus* sind als hochspezialisierte Arten spezifisch und essentiell an Lebensräume gebunden, die durch regelmäßige reißende Hochwasser immer wieder in ein sehr frühes Sukzessionsstadium zurückversetzt werden. Auch *Oedipoda caerulescens* und *Spingonotus caerulans* besiedeln als ebenfalls anerkannte Indikatoren für eine wirksame Wildflussdynamik (REICH 1991) vegetationsarme Pionierstandorte. Auf Arealen mit älteren Sukzessionsstadien, die nur selten Hochwassern ausgesetzt sind, lebt *Psophus stridulus*, wobei aber auch hier - wie an der Oberen Isar (JANSSEN & REICH 1998) - offene vegetationsfreie Stellen habitatbestimmend sind⁵. Analog lassen sich jeder Auenzone, von der weitgehend vegetationsfreien Sandbank im Fluss bis zur Auwaldlichtung in der fossilen Aue, eine oder mehrere Heuschreckenarten zuordnen (vgl. dazu Tab. 1). Dabei nimmt die Artendichte von den frühen Sukzessionsstadien in Richtung Heiden und Auwald zu, die spezifische Bindung der Arten an ihr Auenhabitat ab.

Wegen der ausgeprägten und permanent andauernden Hydro- und Morphodynamik des Wildflusses sind Habitate mit unterschiedlichsten und sehr differenzierten mikroklimatischen Bedingungen auch sehr kleinräumig in der Aue verteilt. Deshalb leben in der Aue Heuschreckenarten mit verschiedensten ökologischen Ansprüchen sehr häufig in unmittelbarer Nachbarschaft, z. B. bei Forni di Sotto *Psophus stridulus* neben *Metrioptera bicolor*, bei Amaro *Tetrix tuerki* neben *Spingonotus caerulans* oder *Chorthippus pullus* neben *Chorthippus brunneus* oder auf einer Waldlichtung bei Vidulis *Calliptamus italicus* neben *Conocephalus discolor*.

Aus der Zusammensetzung des Artenspektrums wird auch deutlich, dass jeder Flussabschnitt eine charakteristische Heuschreckenfauna aufweist. Die höchste Artenzahl fand sich im Mittelauf mit seinen besonders reichhaltigen Auenzonen und seinem vergleichsweise gemäßigten Klima⁶. Der Schnittpunkt der

⁵ Das Habitat der letzten *Psophus stridulus*-Population am Unteren Lech auf der Kuhheide bei Augsburg lag auf einem Schotterstandort, der ebenfalls einem Schneeheide-Kiefernwald vorgelagert ist. Seit 2000 ist hier *Psophus stridulus* nicht mehr nachgewiesen. Bei einem Vergleich mit dem Habitat am Tagliamento bei Forni di Sotto ist hier der Verlust letzter vegetationsfreier Stellen als Folge fortschreitender Sukzession besonders augenfällig.

⁶ Möglicherweise war in dem wesentlich wärmeren Unteren Flussabschnitt der Höhepunkt der Imaginalphase im September bereits überschritten, so dass hier einige Arten bereits nicht mehr oder nur seltener nachweisbar waren. So waren bei Bolzano *Oedipoda caerulescens* und *Sphingonotus caerulans* auffällig seltener als in vergleichbaren weiter flussaufwärts gelegenen Habitaten. Insgesamt dürfte auch das Vorkommen von *Chorthippus pullus* im Ober- und Mittelauf dichter als hier angegeben sein. KUHN (1995) fand bereits im Juni/Juli viele Imagines (mündl. Mitteilung), so dass im September vielleicht nur noch Restbestände zu finden waren.

Verbreitung alpiner und mediterraner Heuschreckenarten ist bei Cornino anzunehmen (KUHN 1995).

Andere Untersuchungen (u. a. POLDINI 1991, KUHN 1995, LIPPERT et al. 1995, KRETSCHMER 1996, TOCKNER et al. 2001) haben bereits belegt, dass der Tagliamento als letzter unverbauter Wildfluss der Alpen ein Referenzökosystem von europäischer Bedeutung ist. Zudem fungiert der Talraum des Tagliamento, wie sich auch auf Grund der Verteilung der Heuschreckenfauna nachweisen lässt, als weiträumiges Verbundsystem zwischen zwei Großlebensräumen, den Alpen und dem Mittelmeerraum (KUHN 1995). Dies sollte Grund genug sein, die Forderung nach Ausweisung des Tagliamento als Biosphärenpark (u. a. LIPPERT et al. 1995) zu erfüllen. Zudem sollte das "Modellökosystem Tagliamento" (TOCKNER et al. 2001) umfassend erforscht werden, um dadurch nicht zuletzt auch Erkenntnisse für sinnvolle Managementmaßnahmen zur Renaturierung verbauter alpiner Wildflüsse zu gewinnen. Da Heuschrecken gerade auch für Wildflusslandschaften als wichtige Biotopzeigerarten anerkannt sind (REICH 1991 u. 1998), könnte hierzu eine umfassende Beschreibung der Heuschreckenfauna einen wichtigen Beitrag leisten.

Danksagung

Herrn Prof. Dr. M. Reich danke ich für die kritische Durchsicht des Manuskriptes und für viele wesentliche Hinweise.

Verfasser
Dr. Eberhard Pfeuffer
Leisenmähd 10
86179 Augsburg

Literatur

- JANSSEN, B. & REICH, M. (1998): Zur Populationsstruktur und Mobilität von *Psophus stridulus* in einer alpinen Wildflusslandschaft. - *Articulata* 13 (2): 121-125.
- KORBUN, TH. & REICH, M. (1998): Überlebensstrategien von *Sphingonotus caeruleus* (L. 1767) in einer Flußlandschaft mit anthropogen stark veränderter Dynamik (Obere Rhone, Frankreich). - *Articulata* 13 (2): 127-138.
- KUHN, K. (1995): Beobachtungen zu einigen Tiergruppen am Tagliamento. - *Jahrbuch Ver. z. Schutz der Bergwelt* 60: 71-86.
- KRETSCHMER, W. (1996): Hydrobiologische Untersuchungen am Tagliamento. - *Jahrbuch Ver. z. Schutz der Bergwelt* 61: 123-144.
- LIPPERT, W., N. MÜLLER, S. ROSSEL, TH. SCHAUER & VETTER, G.: Der Tagliamento - Flußmorphologie und Auenvegetation der größten Wildflusslandschaft der Alpen. - *Jahrbuch Ver. z. Schutz der Bergwelt* 60: 11-70.
- NADIG, A. (1991): Die Verbreitung der Heuschrecken auf einem Diagonalprofil durch die Alpen (Inntal-Maloja-Bregaglia-Lago di Como-Furche). - *Jahrbuch Naturf. Ges. Graubünden* 106: 227- 380.
- POLDINI, L. (1991): Atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli-Venezia Giulia. *Inventario floristico regionale*. - Università degli studi di Trieste, dipartimento di biologie.

- REICH, M. (1991): Grasshoppers (Orthoptera, Saltatoria) on alpine and dealpine riverbanks and their use as indicators for natural floodplain dynamics. - *Regulated rivers* 6: 333-339.
- REICH, M. (1998): Wildflusslandschaften, in: DETZEL, P. (1998): *Die Heuschrecken Baden-Württembergs*. (Ulmer), Stuttgart; 580 S.
- TOCKNER, K., J. WARD, P. EDWARDS, J. KOLLMANN, A. GURNELL & PETTS, G. (2001): Der Tagliamento (Norditalien): Eine Wildflussaue als Modellökosystem für den Alpenraum. - *Laufener Seminarbeitr.* 3/01, S. 25-34.

New data on the occurrence of Orthoptera in Bulgaria

Dragan Petrov Chobanov

Abstract

Six species – *Poecilimon marmaraensis*, *Meconema meridionale*, *Saga* cf. *hellenica*, *Gryllomorpha* cf. *miramae*, *Stenonemobius bicolor ponticus*, and *Notostaurus anaticus*, and one subspecies – *Saga campbelli gracilis* are reported as new for the Bulgarian fauna. Some of them are compared morphologically with other similar taxa. *N. anaticus* and male *G.* cf. *miramae* are described in some detail. New data about the occurrence of *Leptophyes punctatissima*, *Barbitistes constrictus*, *Arachnocephalus vestitus*, and *Epacromius tergestinus* are presented. The author discusses their distribution within Bulgaria and the neighbouring countries.

Zusammenfassung

Sechs Arten - *Poecilimon marmaraensis*, *Meconema meridionale*, *Saga* cf. *hellenica*, *Gryllomorpha* cf. *miramae*, *Stenonemobius bicolor ponticus* und *Notostaurus anaticus* und eine Unterart – *Saga campbelli gracilis*, konnten neu für die bulgarische Fauna nachgewiesen werden. Die Morphologie einiger Arten wurde mit ähnlichen Taxa verglichen. *Notostaurus anaticus* und männliche *G.* cf. *miramae* sind ausführlich beschrieben. Zusätzlich werden neue Meldungen über das Vorkommen von *Leptophyes punctatissima*, *Barbitistes constrictus*, *Arachnocephalus vestitus* und *Epacromius tergestinus* mitgeteilt. Ergänzt wird dies durch Überlegungen über die wahrscheinliche Verbreitung der Arten in Bulgarien und in den benachbarten Ländern.

Introduction

The Orthopteran fauna of Bulgaria is comparatively well known. According to HUBENOV et al. (1998) for the country are reported 207 species. Anyway the distribution and/or the taxonomic status of some of these species is questionable and need revision. Likewise, there are species which occur in the neighbouring countries and could be found here. Thus, the number of Bulgarian Orthoptera-species at the moment varies about 200 (unpublished data).

The only complete works about Bulgarian Orthoptera up till now are the articles by BURESH & PESHEV (1955, 1957, 1958). After them the works by PESHEV (1959-1985), PESHEV & ANDREEVA (1986, 1988), etc. complemented the species-composition with new taxons and described the species-communities in separate habitats.

In recent times several interesting findings were accumulated and some mistakes were cleared up about the Orthoptera-fauna in Bulgaria. Some of them are repor-

ted here. Five species and one subspecies are added to Bulgarian Orthoptera list, and one species – *Notostaurus anatolicus* - substitutes the wrongly reported *N. albicornis*. The author presents new localities of rare species (most of them with only one locality known up till now) and discusses the distribution area and the possible reasons for the discovering of the species in Bulgaria.

Material and methods

During the researches for the present work it were surveyed materials from several collections - the National Museum of Natural History and Institute of Zoology, Bulgarian Academy of Sciences, Sofia, and the author's private collection, abbreviated NMNH, IZ, and A, respectively. The most part of the checked material was not reported before with exception of the individuals of *Saga cf. hellenica* (reported as *S. pedo*) and the PESHEV's materials of *Notostaurus anatolicus* (reported as *N. albicornis*). The main part of the material consists of dry mounted specimens, but some it (A) is preserved in ethanol. For all collected specimens the date of collecting, locality, collector and depository are given. The species are presented with remarks and measurements of body dimensions (measured with vernier on dry or alcohol material, which is marked under each species). For the species reported before the full literature data are given after the species name. The spelling of the species is according the Check-List of European Orthoptera (HELLER et al. 1998).

ENSIFERA

Phaneropteridae

Leptophyes punctatissima (BOSC, 1792)

1. PESHEV 1962a: 181 (Belasitsa Mtn. (SW Bulgaria), northern slope, between 400 and 1000 m alt., 20. 07. and 12. 08. 1960; on *Quercus cerris*, *Q. sp.*, *Carpinus orientalis*, *Castanea sativa*, *Fraxinus sp.*, *Fagus sylvatica*; very rare) – 2. PESHEV 1962b: 63, 96, 102 (same data, but to 1300 m alt.) – 3. PESHEV 1970b: 201 (Belasitsa – same data, and Alibotush Mtn. (SW Bulgaria), 800 – 1400 m alt., 30. 07. 1959 and 2. 08. 1960 (2 ♂♂, 5 ♀♀); on deciduous vegetation; very rare) – 4. PESHEV 1974a: 106 (*L. discoidalis*?), 123 (East Rhodope Mts. (SE Bulgaria); mesohygrophilous meadows in the submediterranean vegetation-belt) – 5. PESHEV 1975: 94 (East Rhodope Mts.: Ivaylovgrad, 3. 08. 1963, Krumovgrad, 4. 08. 1963; very rare; up to 1000 m alt.; euryzonal species) – 6. PESHEV & ANDREEVA 1986: 87 (Belasitsa Mtn., same data as in 1., 2., 3, but from foothills to 1400 m alt., vii – ix; euryzonal mesohygrobiont) – 7. PESHEV & ANDREEVA 1988: 102, 107 (same data as the previous) – 8. PESHEV & MARAN 1963: 31, 54, 59 (Slavyanka (Alibotush) Mtn., same data as in 3., but 13. 07. 1959 and 20. 08. 1960 (?)) – 9. MATZKE 2000: 12 (northern Black Sea coast (NE Bulgaria), near Golden sands resort, between 22. 07. and 4. 08. 2000).

Material examined

1. Central western Bulgaria: Tsegilovtsi vill. (Sofia district, 60 km E from Sofia), N slope of Karvav kamuk Mtn., ~800 – 1000 m alt. – 9. 09. 1973 (2 ♂♂), leg. PESHEV (NMNH).
2. North Bulgarian Black Sea coast: St. St. Konstantin and Elena resort (Varna district, N from Varna), Botanic garden of the Sofia University, ~80 – 100 m alt. – 11. 07. 2002 (4 ♀♀ on *Quercus cerris* and *Q. pubescens*), 19 – 20. 07. 2002 (midnight) (1 ♀ feeding on *Ulmus minor*), 26. and 27. 07. 2002 (♀♀ on *Q. pubescens* and *Corylus avellana*), all leg. CHOBANOV (A).

Discussion

The species is distributed in western and central Europe and the eastern boundaries of its range reach the western half of the Balkan peninsula (HARZ 1969; HELLER et al. 1998). In Bulgaria it is known from the mountains of Belasitsa, Slavyanka (Alibotush), and Rhodope (1-8). In the collections (NMNH, IZ) there is no material from these localities. However the males from Tsegilovtsi vill. confirm that the range includes the territories on the western frontiers of Bulgaria (mainly the mountains). The distribution in the eastern Rhodope Mts. needs confirmation, as this locality is quite isolated from the populations in the western Balkans. In his paper (4) Peshev also mentions *L. discoidalis* (possibly mistaken?), which would be even more unexpected.

L. punctatissima was recently reported from the northern coast of the Bulgarian Black Sea (9) but without exact information about the locality. In 2002 it was found at one locality, near the places mentioned by MATZKE (9). That is one or more mesomorphous coppices in the Botanic garden, north from Varna. The population of *L. punctatissima* was comparatively small, probably local, and was found to contain only females, solely in the vicinity of the garden. Possibly the population was accidentally introduced. This could have happened several years ago (the population seems to be stable but it is limited to a restricted territory). It is possible that the species was transported with young trees for afforestation from central or western Europe (with *Quercus sp.*).

Dimensions in mm (♀♀ - alcohol material): body 14 - 16, pronotum 2.7 - 3, elytra (visible part ~ real size) 1.5 - 1.6, postfemora 13.3 - 13.5, ovipositor 7.9 - 8.2.

Barbitistes constrictus BRUNNER VON WATTENWYL, 1882

1. RAMME 1921: 151 (Rila Mtn., Sitnyakovo place above Borovets, 1730 m alt., summer of 1916, 1 ♀) – 2. BURESCH & PESHEV 1958: 25 (cited same data) – 3. HARZ 1969: 75 (cited same data).

Material examined

Rila Mtn.: Borovets resort – 20. 07. 1922 (1 ♀), 21. 07. 1921 (1 ♀), 26. 07. 1939 (1 ♂ - 1300 m alt.), 10. 08. 1923 (1 ♂), 23. 08. 1926 (1 ♂), all leg. BURESCH; "towards Mousalla peak" (probably above Borovets) – 24. 08. 1923 (1 ♂), leg. ? (NMNH)

Discussion

The species occurs in central and eastern Europe (from eastern Germany eastwards up to the Volga river) (HARZ 1969; HELLER et al. 1998). Southwards it reaches northern Hungary, and the southern Carpathians in Ukraine and Romania; the southernmost locality lies in southern Romania in the region of Craiova (GALVAGNI & FONTANA 2000).

RAMME (1) first reported the species for Bulgaria, based on one female only. Later BURESCH & PESHEV (2) cited this data, emphasizing that they had not seen any Bulgarian material of *B. constrictus*. Nevertheless, in the collection of Museum of Natural History in Sofia currently four males and two females are present, collected by BURESCH, from the same locality, years before this work (2) had been published.

The locality in Rila Mtn. appears to be the southernmost site and significantly isolated from the main range of the species. One possible explanation is that the

population in Rila Mtn. is a relict of a formerly wider range in the other Bulgarian mountains. There is also a possibility that *B. constrictus* is introduced to Bulgaria with plant material for afforestation. This would be possible especially in the surroundings of Bulgarian King's residence in Sitnyakovo, and in Borovets resort in the beginning of 20th century - with a lot of afforested *Larix decidua* (A. POPOV, pers. commun.) and other coniferous trees.

The species occurs in the coniferous belt (with the main presence of *Picea abies*, *Abies alba*, *Pinus peuce*, *P. sylvestris*) above Borovets. Its spreading in the country needs new researches.

Dimensions in mm (dry material): body ♂ 16, ♀ 16; pronotum ♂ 3, ♀ 3.6; postfemora ♂ 14.8, ♀ 14.5; elytra ♂ 4, ♀ 2.5; ovipositor 10 (♂ - 23. 08. 1924, ♀ - 30. 07. 1922, both Borovets).

***Poecilimon marmaraensis* NASKRECKI, 1991**

New for the Bulgarian fauna.

Material examined

East Stara planina Mts.: near the road Sliven – Byala vill. (~11 km from Sliven), xeromesomorphous meadow, 725 m alt., N 42°42', E 26°12' – 27. 06. 2002 (8 ♂♂, 4 ♀♀; common - mainly on *Vicia dalmatica* (det. R. TSONEV)), leg. CHOBANOV & BERGER (A).

Discussion

Originally the species was described from the European part of Turkey (20 km east of Tekirdag, along the Marmara Sea, 28 – 30. 06. 1987 – 2 ♂♂, 2 ♀♀, leg. NASKRECKI) (NASKRECKI 1991). Later some other localities were found (20 km east from Tekirdag, near Yenciftlik, 500 m from the coast, May, 1996; 15 km south of Corlu, May, 1996; 10 km west of Luleburgaz, branching off to Saricaali, May, 1996) (HELLER & LEHMANN, in press). The present locality of *P. marmaraensis* is situated in the north and differs from the others by its higher altitude. Probably the species is distributed in all low mountains of southeastern Bulgaria (eastern Stara planina, Strandzha, in wet biotopes in Sakar, and East Rhodope). It is possible that *P. marmaraensis* also occurs in northeastern Greece.

Bulgarian specimens do not show fundamental differences from the data that NASKRECKI mentioned in his article (NASKRECKI 1991). The song of captured animals consists of seldomly repeated syllables series with a duration of about 1 – 2 s, consisting of about 10 syllables (~25°C) in accordance with the data by HELLER & LEHMANN (in press) (syllable repetition rate 10 – 13 Hz (T=23 – 25°C), syllables with duration 1 – 3 s contained 8 – 20 impulses).

Dimensions in mm (alcohol material): body ♂ 20-21, ♀ ~20.5; pronotum ♂ 5-5.4, ♀ 4.5 - 4.7; lat. pronoti ♂ 4 - 4.5, ♀ 4; elytra (visible part) ♂ 2.4 - 2.6, ♀ 0; elytra (whole length) ♂ ~4; lat. elytri ♂ ~4; postfemora ♂ 14 – 15.2, ♀ 14.2 - 16; subgenital plate ♂ ~4; ovipositor 9.

Morphological remarks (in addition to NASKRECKI 1991): sometimes the tenth tergite is reddish. In the middle of the occiput a thin white line with dark borders is present, in dark colored specimens it is reddish, bordered with black spots on each side basally. This line continues on the pronotum and abdomen, in dark colored specimens only in the prozona of the pronotum, and distally from the black triangles (see NASKRECKI 1991). Sometimes a red stripe is present on the middle of the pronotum (or only metazona). Towards the end it turns into a reddish triangle, connected with the lateral stripes.

Meconematidae

Meconema meridionale Costa, 1860

New for the Bulgarian fauna.

Material examined

North Bulgarian Black Sea coast: St. St. Konstantin and Elena resort (Varna district, N from Varna), Botanic garden of the Sofia University, ~80 – 100 m alt. – 11. 07. 2002 (3 last instar nymphs (1 ♂ and 2 ♀♀) on *Quercus cerris* and *Q. pubescens*), 26. and 27. 07. 2002 (1 ♂, ♀♀ on *Q. pubescens* and *Prunus mahaleb*), all leg. CHOBANOV (A).

Discussion

The range of the species spreads over central and western Europe, in the east to Slovenia and Croatia (HARZ 1969; HELLER et al. 1998). It does not occur in the main part of Balkan peninsula but *M. meridionale* is at the moment increasing its range at many points (HELLER, pers. commun.). Anyway the locality near Varna is quite isolated from the rest of the range. Thus, the population of this species in Bulgaria may be introduced together with that of *L. punctatissima* (see under that species). The specimens from Bulgaria do not exhibit any difference from other populations. The small Bulgarian population in the tree communities in the district of the Botanic garden is probably the only one in the country. The removing of this garden or even a small intervention in it may cause the extinction of the species in Bulgaria.

Dimensions in mm (alcohol material): imago - body ♂ 13.5, ♀ 13.9; pronotum ♂ 2.6 (the length of the red spots in metazona ~0.6 – 0.7), ♀ 3 (red spots ~0.8); elytra (whole length) ♂ 2, ♀ 3; elytra (visible part) ♂ 1.2; ♀ 2; postfemora ♂ 8.8, ♀ 9.6; cercus ♂ 4; width of the last tergite ♂ 2.7; ovipositor 7.3 – 8; last instar nymph – corp. ♂ 12, ♀ 12.5; pron. ♂ 2.5 – 2.8, ♀ 2.8; postfem. ♂ ♀ 7 – 8; cerc. ♂ 2.5; ovip. 5.8 – 6.

Tettigoniidae

Saga cf. hellenica KALTENBACH, 1967

New for the Bulgarian fauna.

1. BURESCH & PESHEV 1958: 69 – 71 (as *Saga pedo* Pall.=*S. serrata* Fabr.) ("Southwestern Bulgaria: on Lyulin Mtn. (West from Sofia) in the sunbaked places in the gorge of the Vladaya river above Knyazhevo. In the Zoological Museum, BAS six female specimens are preserved, collected on 18. 07. 1938, and 15. 07. 1940 by the taxidermist Georgi STOYANOV, and on 6. 07. 1939 (2 female nymphs) by Dr. Neno ATANASOV.").

Material examined

Central western Bulgaria: Lyulin Mtn. (near Sofia in southwestern direction) – 6. 07. 1939 (1♀ imaginal moult just before preparation or last instar nymph, 1♀ last but one instar nymph), leg. N. ATANASOV, 15. 07. 1940 (3 ♀♀), and 18. 07. 1938 (1♀), leg. G. STOYANOV (all ZI).

Discussion

The range of the species extends southwards of the mentioned locality and covers Greece (excluding East Makedhonia, and Thraki), parts of Albania, and Republic of Macedonia (KALTENBACH 1967; HARZ 1969; WILLEMSE 1984). The species seems to be attached to mediterranean and submediterranean zone. Nevertheless, the northeastern point of its area is Vodno Hill near Skopje (500 – 800 m alt.) (RAMME 1951; KALTENBACH 1967; KARAMAN 1975 – as *S. italica*).

The discovery of specimens of *S. hellenica* near Sofia is really unexpected, moreover there are no males in the checked collections. The specimens of *S. pedo* (which also occurs near Sofia) show the typical appearance of this species and differ strongly from these six females.

The specimen of *S. natoliae* mentioned by PESHEV from the western Stara planina Mtn. (PESHEV 1970a: 181, 191, 197; PESHEV 1974c: 75 – Iskar gorge near Cherepish – 18. 07. 1966 (1♀); PESHEV 1974b: 6 (the same data, but 18. 08. 1966)) could also belong to *S. cf. hellenica*. However, this could not be checked this specimen lacks in the examined collections.

The species has not been caught since 1940, which is corresponding with the intensive human interventions in the region after 1950, and the scarce investigations in the area west of Sofia (Kraishte region). New finds may be expected in the low mountains between Sofia and Kyustendil.

Our specimens do not exhibit considerable differences from that described by KALTENBACH (1967) with the exception of the length of the ovipositor. For two of the specimens the ovipositor is longer when compared to the literature data. It is possible that this is a peculiarity of the Bulgarian population. In table 1 features, dimensions, and indexes of the examined specimens are presented, compared with the data of three Bulgarian and one Macedonian (Galichitsa Mtn., SW MK, ~1700 m alt.) specimens of *S. pedo* (the last one is remarkable with a shorter ovipositor than the others), and with the data, proposed by KALTENBACH (1967) for the species of *S. hellenica*, *S. pedo*, and *S. natoliae*.

The table of data shows that our specimens are related to the species *Saga hellenica*. The most distinct characteristics are the general view of the body, the coloration of the tergites, and the index length/width of the hind femur. The characteristic number of the dots on the frons, form of the subgenital plate, etc. are not used because of their bad preservation.

Supplementary dimensions in mm (min. – max. (mean)) (dry material):

femur ant. 18.5 – 20 (19.3); tibia ant. 19 – 20 (19.8); tibia post. 43.4; caput 13.1 – 14.7 (13.8).

Tab. 1: Comparison of the data of Bulgarian specimens of *Saga cf. hellenica* with the data of four specimens of *S. pedo* (dry material) and with the literature data (KALTENBACH 1967) for females of three species of the genus (the dimensions in the table are given as follows – minimum-maximum/mean).

SPECIES	<i>S. cf. hellenica</i> (BG) ¹ (4 ind.)	<i>S. pedo</i> (BG) (4 ind.)	<i>S. hellenica</i> (by Kaltenbach)	<i>S. pedo</i> (by Kaltenbach)	<i>S. natoliae</i> (by Kaltenbach)
Design of abdominal tergite	coincides with <i>S. hellenica</i>	coincides with <i>S. pedo</i>	inner borders of the median spots with tendency to fuse distally; forms V	median spots - in the lateral parts of tergite, almost parallel to each other	med. spots – parallel with the distal end of tergites, with tendency to increase proximally
Hind margin of pronotum	weakly bent upwards	barely bent upwards	weakly to considerably bent upwards	barely bent upwards	strongly bent upwards
Corpus ²	58–64/61	60–66.4/64	55.8–78 (55–75)	53–75 (55–70)	60–88.6 (60 – 80)
Pronotum ²	12–13.4/ 12.8	10.5–11.5/ 11	10–15.2 (11–14.9)	9.3–13.6 (9–11.9)	11.5–20 (13–16.9)
Postfemora	40–42/ 40.9 ³	41–43.2/ 42.1	37–50.8	36.3–48.5	38–54
Ovipositor	35.3–39/ 37.1	35.3 ⁴ –38.8/ 37.7	26–37	31–40.6	31–45
Femur-spine Index ⁵	10.1–10.8/ 10.4	9.9–10.1/ 10.1	9.5 – 11.9 (10–11)	9–11.4 (9.5 – 10.4)	9.5–11.4 (9.5–10.4)
Tibia-spine Index ⁵	10.75–11.8/ 11.3	10.6–11.6/ 10.9	10.5 – 13.9 (11–12.4)	9–11.4 (9.5–11)	10.5–13.4 (11–12.4)
Ratio long./lat. postfemora	11.4 – 12.8 / 12.3	16.4–17.3/ 16.9	10 – 17.9 (11 – 14.9)	14 – 20.9 (16 – 18.9)	8 – 13.9 (9 – 11.9)
Ratio long. ovipositori/ long. pronoti	2.6 – 3/ 2.9	3.3–3.7/ 3.5	some under three times	some more than three times	some under three times

1. The data included are taken from 4 of the females; specimens from 06.07.1939 are badly preserved, they are used only for the spine indexes.
2. The main percentage for both sexes are presented between brackets.
3. Only for the 3 females with preserved hind legs.
4. The specimen from Macedonia differs from Bulgarian specimens by the shorter ovipositor – 35.3 mm (for the others – 38, 38.6, and 38.8 mm, respectively).
5. Mean number of the spines of 1 spine row (accordingly on femur or tibia), from the first two pairs of legs; some values of the indexes are not really correct because of the absence of legs in some specimens.

Saga campbelli gracilis Kis, 1962

New for the Bulgarian fauna.

1. HUBENOV et al. 1998: 224 (East Bulgaria).

Material examined

1. Sakar Mtn. (SE Bulgaria): Matochina vill. – 10. 05. 1959 (7 small nymphs, 1 – 2nd instar (1.5 – 2 cm)); "Sakar" – 3. 06. 1951 (1 ♀ nymph, 4th instar); Sakar, 780 m alt. – 28. 07. 1962 (2 ♂♂), all leg. PESHEV (NMNH and ZI).

2. Eastern Rhodope Mts. (SE Bulgaria): Plevun vill. – 20. 06. 1969 (1 ♂, 1 ♀ last instar nymphs (6)); Ivaylovgrad – 20. 07. 1964 (1 ♀), 3. 08. 1963 (1 ♂), all leg. PESHEV (NMNH and ZI).

Discussion

The subspecies was recorded from the north of Dobrudzha in Romania, eastern Thrace (European Turkey), and the northern Aegean Islands in Greece (KALTENBACH 1967). KALTENBACH (1964) shows a single male of *Saga campbelli* (syn. *S. italica gracilis* Kis) from Bulgaria (Upper Thrace, Popovitsa vill.=Papasi) but later (KALTENBACH 1967) determined this specimen as *Saga rammei*. In the same work (l.c.) Kaltenbach also emphasized that *S. campbelli gracilis* should be found along the Bulgarian Black Sea coast. On account of this POPOV (1) indicates the species for East Bulgaria without giving an exact locality. With the present article it is shown that *S. campbelli gracilis* occupies territories of the Upper Thrace lowland, which is the natural continuation of its known area. It is also possible that the indication for *S. rammei* from Upper Thrace can be related to *S. campbelli gracilis*.

The dimensions of Bulgarian specimens from Sakar and the eastern Rhodope Mts. show differences to those given by KALTENBACH (1967). Therefore the presentation is for each specimen separately, compared with two representatives from the Bulgarian population of *S. campbelli campbelli* (Kresna gorge, 1 ♂, 1 ♀-20.07. 1997), and with KALTENBACH's data.

The distinguishing feature – the index mean number of spines for one spine row on the femur and tibia (first two pairs of legs) (see Table 2) shows a difference with the literature data in Bulgarian *S. campbelli gracilis* – specimens. This is especially clear in the femur spine number of the male from Ivaylovgrad – this number is bigger even than that, defined for the nominal subspecies. Nevertheless KALTENBACH (1967) emphasizes that in the population of *S. campbelli gracilis* from Thrace transitional states to a bigger spine number (intermediate between the two subspecies) exist. According to Dr. K.-G. HELLER (pers. commun.) the data in the table indicate that the separation of *S. campbelli* in two subspecies might not be valid.

Tab. 2: Comparison between the dimensions of Bulgarian specimens of *S. campbelli campbelli* and *S. campbelli gracilis* (dry material) with the literature data (KALTENBACH 1967).

SPEC. ORIGINE OR SOURCE	DIMENSIONS (MM)								INDEX	
	Corp.	Pron.	Elytra	Ovip.	Fem. Post.	Tibia post.	Femur ant. / med.	Tibia ant. / med.	Fem. spi- nes	Tibial spi- nes
<i>S.c.grac.</i> ♂-Sakar	49	8.4	6.5	-	37	39	16/16	16/ 15.5	10.1	12.1
<i>S.c.grac.</i> ♂-Sakar	50	8.5	6	-	36	39	16/16	16/ 15.5	10.5	12.6
<i>S.c.grac.</i> ♂- E.Rodope	55	10	7.3	-	41	46.5	18.5/ 18.5	19/ 18	13.3	11.5
<i>S.c.grac.</i> ♀- E.Rodope	61	10	-	29.5	41.5	47	18/18	18/ 18	10.5	12.8
<i>S.c.grac.</i> (Kalt. 1967 ♂)	49.5 - 67	7.8- 12	6.4 - 8.2	-	36.7- 48.5	-	-	-	9.9- 11.5	10.5- 12.4
<i>S.c.grac.</i> (Kalt. 1967 ♀)	54- 63.3	8.2- 9.8	-	24.5- 31	35.5- 41	-	-	-		
<i>S.c.camp.</i> (Kalt. 1967 ♂)	49.5- 58.5	8.6- 9.6	6 - 7	-	40 - 44.7	-	-	-	10.7- 13	12.1- 14.9
<i>S.c.camp.</i> (Kalt. 1967 ♀)	5- 68.5	9- 11.6	-	28.3 - 31.7	39 - 48	-	-	-		
<i>S.c.camp.</i> ♂- Kresna	48	7.5	5.5	-	37	39	14.5/ 14.5	15/ 14	12.2	12.5
<i>S.c.camp.</i> ♀-Kresna	55	8.5	-	29	38.5	41	15/15	16/ 16	11.8	13.2

Gryllidae

Gryllomorpha (Gryllomorphella) cf. miramae MEDVEDEV, 1933

New for the Balkan peninsula.

Material examined

1. Struma valley (SW Bulgaria): 2 km south of Kamenitsa village, UTM: FM71, 170 – 240 m a.s.l., *Quercus coccifera*-community, fell into soil pitfall traps exposed in the period between: 23.06. – 8.08.2002 (1 ♂, 1 nymph (♂)), leg. D. CHOBANOV; 8.08. – 7.09.2002 (2 ♂♂, 2 ♀♀, 2 nymphs last but one instar ♂ and ♀), leg. M. LANGOUROV; 7.09. – 27.09.2002 (6 ♂♂, 3 ♀♀, 1 nymph last instar (♀)), leg. M. LANGOUROV; 27.09. – 2.11.2002 (1 ♂, 1 nymph last instar (♂)), leg. LANGOUROV (A).

2. Eastern Rhodope Mts. (SE Bulgaria) (possibly belongs to the same taxon): above Ivaylovgrad, ~300 m alt. – 25. 08. 1998 (1 ♀ - under stone), leg. D. CHOBANOV (A).

Discussion

The subgenus *Gryllomorphella* has a few species which are difficult to identify in Europe. Up to now two species were known to occur in the Balkan mainland - *Gryllomorpha guentheri* HARZ, 1976 - described by one male from the district of Saloniki, and *G. albanica* EBNER, 1910 - described by the female. Later a male was described by HARZ 1976 (the species is known from northern Albania, southwestern part of the Greek mainland and Peloponnissos, according to HARZ 1969: 703, 1976: 56; F. WILLEMSE 1984: 81, 202-map. 98). These species are similar but differ by the shape of the male genitalia (HARZ 1976: 57-Fig. 3, 15; F. WILLEMSE 1985: 26, 101-Figs 68 and 69).

Recently one species of the subgenus was gathered in southwestern Bulgaria using pitfall traps, in this way 20 specimens were collected. This species appears to be most closely related to *G. miramae* Medvedev, 1933 on account of the similarities in male genitals (compare GOROCHOV 1984: 16-Fig. 2 (2, 6, 10) with the present work: Figs 1-4) and its wide distribution from the southern Ukraine (HARZ 1969: 703; GOROCHOV 1984: 17) and the Black Sea coasts (Crimea and Turkey, according to Dr. Andrej GOROCHOV, pers. commun.) to Middle Asia and Kazakhstan (GOROCHOV 1984, 1986). It slightly differs from *G. miramae* by the shape of the male epiproct (compare HARZ 1969: 704-Fig. 2235 with present work: Fig. 5) but this could be due to the dried material.

The female specimen from the eastern Rhodope mountains is thought to belong to the same species but new researches are needed to prove this.

G. cf. miramae is similar to *G. albanica* because of its coloration and the shape of male genitalia, but the forked genital structure (11th sternit) lacks in *G. albanica* (if this is not an omission) (compare HARZ 1976: 57-Figs 3, 15 with the present work: Figs 1-4). Using the data by HARZ (1976: 54, 57-Fig. 14) there are significant differences in the shape of male epiproct between *G. miramae* and both *G. albanica* and *G. guentheri* (in the last two the lateral horn-shaped structures are absent). Nevertheless, according to Dr. Andrej GOROCHOV (pers. commun.) the shape of male epiproct is similar in the three species and the horn-shaped structures are present in each. *Gryllomorpha cf. miramae* is similar in body shape also to *G. uclensis* Pantel, 1890 (southwestern Europe in the east to Switzerland, northeastern Africa? (HARZ 1969: 703-704; GOROCHOV & LLORENTE 2001: 103-104)), only the ovipositor of the dried Bulgarian specimen is not upcurved but slightly downcurved (see HARZ 1969: 704). Anyway male genitalia of these species differ considerably (compare GOROCHOV & LLORENTE 2001: 99-Fig. 1 I-L with present work, Fig. 1-4).

The dimensions of *G. cf. miramae* are given in table 3.

Note on ecology and biology: The phenology is not clear yet due to the capture of both imaginal and larval stages in the period between July and October (in the traps exposed from April till June there are no captured specimens); possibly adults (and nymphs?) hibernate. Active at night, during the day in the soil, in dead foliage, under stones, possibly also in caves.

Tab. 3: Dimensions in mm of the Bulgarian specimens of *Gryllomorpha cf. miramae*.

LOCALITY	SEX / STAGE	CORPUS	PRON. LONG.	PRON. LAT.	CAPUT LAT.	FEMUR POST.	OVIP.
Strouma valley	♂/imago (10 ind.)	9.5-11.3	1.4-1.6	2.3-2.8	2.3-2.7	5.5-6.7	-
	♀/imago (5 ind.)	10-1	1.5-1.8	2.6-2.8	2.6-2.8	6-6.8	7-8
	♂♀/last stage nymphs (2 ind.)	7.5	1.2	2	2.2	5	3.5
	♀/last but one stage (1 ind.)	6.8	~1	1.9	2	4.6	~1.6
	♂/previous stage (1 ind.)	6	<1	1.7	1.8	4.1	-
East Rhodope	♀/imago (1 ind.)	8.8	2	3	3	7.5	7.8

* This individual is a dry mounted specimen, while the others are conserved in ethanol being caught in a formalin trap.

Stenonemobius (Ocellonemobius) bicolor ponticus GOROCHOV, 1984

New for the Bulgarian fauna.

Material examined

Upper Thrace lowland (central part of southern Bulgaria): Zlato pole vill. (~10 km E from Dimitrovgrad), left riverbank of Maritsa riv., hayfield - 22. 08. 1998 (1 ♀ - in the night, came to the light of fire from the direction of the river), leg. CHOBANOV (A).

Discussion

Stenonemobius bicolor (SAUSSURE, 1877) was known to occur in southeastern Asia (GOROCHOV 1984a). GOROCHOV (1984a) mentions it from the Crimea (Ukraine) and described *S. bicolor ponticus* from Transkaukasus (GOROCHOV 1984b: 622). In the DORSA-collections (RIEDE et al. Web version) one specimen of this subspecies is preserved (det. GOROCHOV), collected in Croatia, Senj (Zeng, 1912, leg. M. PADEWITH; depository: ZMB, Germany).

HARZ (1985a) mentions one other species of this genus, *Stenonemobius (s. str.) gracilis* (JAKOVLEV, 1871), from Bulgaria (Ograzhden Mtn., as *Pteronemobius*) but later (HARZ 1985b, 1986) placed it in *Pteronemobius heydenii tartarus* SAUSSURE, 1874 (det. GOROCHOV).

In table 4 the differences are given between the specimen of *S. bicolor* and a specimen of *P. heydenii*, both from Bulgaria.

New researches have to be done for the determination of the area of *S. bicolor ponticus* in Bulgaria.

Dimensions in mm (♀- dry material): body 6.3; pronotum 1.2; elytra 3.4; ala 10.4; postfemora 4; ovipositor 2.4.

Tab. 4: Differences between the Bulgarian specimen of *Stenonemobius bicolor ponticus* and a female specimen of *Pteronemobius heydenii heydenii* from SE Bulgaria.

STENONEMOBIUS – THRACE	PTERONEMOBIUS – S BLACK SEA COAST
Three outer and four inner dorsal spurs on the hind tibia	Four outer and four inner dorsal spurs on the hind tibia
Eyes are small, as broad as the scape, as high as the mandibulae	Eyes are bigger, much broader than scape, higher than the mandibulae (in absolute size - two times broader and higher than in the other species)
Small, indistinct ocelli	Ocelli bigger
Frons between antennae almost twice as narrow than scape	Frons between antennae as broad to broader than scape
Scape narrower	Scape broader
Ovipositor longer (~2.4 mm) and broader, dorsal epiphyses not notched	Ovipositor shorter (~2 mm) and narrower, dorsal epiphyses weakly notched at the end
Light brown colored, with elytra brownish-yellow	Dark brown colored
Hind wings strongly developed, long (also in <i>P. heydenii tartarus</i>)	Hind wings weakly developed, covered by tegmen

Mogoplistidae

Arachnocephalus vestitus COSTA, 1855

1. FREY-GESSNER 1892: 403 (Sozopol and Anhialo (at present Pomorie), as *A. Yersini* Sauss. (6 specimens from both the places, the middle of August) and *A. vestitus* Costa (1 spec. from Sozopol), leg. A. Forel) – 2. NEDELKOV 1907: 436 (Varna, as *A. yersini* Saus., vii; Sozopol, "in the vineyards", as *A. vestitus*) – 3. NEDELKOV 1909: 13 (Varna, as *A. Yersini* [sic.!] Saus - vii; Sozopol, as *A. vestitus* – viii) – 4. BURESCH & PESHEV 1958: 340, 341 (cited the previous data for *A. yersini* and *A. vestitus*).

Material examined

1. Northern Black Sea coast (NE Bulgaria): Rusalka resort (50 km ENE from Varna) – 9. 08. 1998 (1 ♀ in high dry grass), leg. CHOBANOV (A).
2. Southern Black Sea coast (SE Bulgaria): Resovo vill. (near the frontier with Turkey) – 30. 08. 1998 (1 ♀ in high dry grass); "Zlatna ribka" camping (near Sozopol) – 20. – 25. 08. 2001 (2 ♂♂, all leg. CHOBANOV (A).
3. Eastern Rhodope Mts. (SE Bulgaria): Kardzhali – 25. 09. 1955 (1 ♀, leg. PESHEV (NMNH).
4. Strouma valley (SW Bulgaria): 2 km south of Kamenitsa vill. (UTM: FM71), 170 – 240 m alt., *Quercus coccifera*-community: soil traps – 5. 04. – 9. 05. 2002 (1 nymph - 3.7 mm), leg. LANGOUROV, 23. 06. – 8. 08. 2002 (2 ♂♂ nymphs), leg. CHOBANOV, 7 – 27. 09. 2002 (2 ♂♂, 1 ♀, leg. LANGOUROV, 27. 09. – 2. 11. 2002 (1 ♀, leg. LANGOUROV; tree traps – 23. 06. – 8. 08. 2002 (8 nymphs - 4 ♂♂ and 3 ♀♀ last instar, 1 smaller), leg. CHOBANOV, 8. 08. – 7. 09. 2002 (1 ♂, 2 ♀♀, 3 last instar nymphs (1 ♂, 2 ♀♀)), leg. LANGOUROV, 7. – 27. 09. 2002 (13 ♀♀, leg. Langourov, 27. 09. – 2. 11. 2002 (1 ♂, 6 ♀♀), leg. LANGOUROV (all A).
6. Southern Pirin Mtn. (SW Bulgaria): Sveti Iliya hill, near Kalimantsi vill. (UTM: GL09), 400 – 500 m alt., *Q. coccifera*-community: soil traps – 28. 09. – 3. 11. 2002 (1 ♂), leg. Langourov; tree traps – 6. 08. – 8. 09. 2002 (5 ♀♀ nymphs (4 - last and 1 - last but one instar)), 8. – 28. 09. 2002 (4 ♀♀, 28. 09. – 3. 11. 2002 (6 ♀♀), all leg. Langourov (all A).

Discussion

The scarce knowledge of the distribution of the species is the result of its poorly known biology and small size. The frequent captures in tree traps and its rare occurrence in soil traps in southwestern Bulgaria, indicates that *A. vestitus* inhabits the crown of bushes and trees. Rarely this species also occurs in high grass and on the ground. It can be common in scrubs throughout southern Bulgaria and along the Black Sea coast.

Dimensions in mm (alcohol conserved after formaline-trap capturing): body ♂ 8 – 8.5, ♀ 9 – 10; pronotum ♂ 1.1 – 1.2, ♀ 1.5 – 1.6; postfemora ♂ 3 – 3.5, ♀ 3.5 – 5; ovipositor 5.5 – 5.7.

CAELIFERA

Acrididae

Epacromius tergestinus (CHARPENTIER, 1825)

1. BURESCH & PESHEV 1955: 67 (under line) (as *Aiolopus (Epacromius) tergestinus* (Charp.), det. UVAROV; a very badly preserved specimen from Varna, 20.07.1935, leg. P. CHORBADZHEV) – 2. PESHEV 1962b: 81, 90, 102 (The valley of Strumeshnitsa riv., only in the lowland (near Petrich, southwestern Bulgaria), single specimen, imago, 10. – 16. 06. 1959; moderately hygrophilous; in an uncultivated land along the riverbank, on dry, sandy, and gravelly places overgrown with *Phleum serrulatus*, *Bromus*, *Lolium*, and *Hordeum*.) – 3. PESHEV 1970b: 222 (The same data) – [4. PESHEV 1974a: 126 (Rhodope Mts., included in the table - probably mistake – lacking in the text and lacking in all other Peshev's works about this region)] – 5. PESHEV & ANDREEVA 1986: 105 (The same data; very rare; vi – viii; stenozonal mesohygrobiont) – 6. PESHEV & ANDREEVA 1988: 104.

Material examined

Northern Black Sea coast (NE Bulgaria): southeastern shore of Durankulak lake, near the beach (moderately wet place with sandy soil, overgrown with very low grass) – 11. 08. 1998 (2 ♀♀), 12. 08. 1998 (1 ♀), leg. CHOBANOV (A).

Discussion

At present there are only two published reports about *Epacromius* from Bulgaria – *E. tergestinus* from Petrich (2) and *E. coerulipes* from Sozopol (PESHEV 1970b). BURESCH & PESHEV (1) communicated that in IZ a damaged specimen was preserved, determined by Uvarov in 1936 as *Aiolopus tergestinus* but the authors specified that they could not identify it. These reports need confirmation, especially for *E. coerulipes*. It is necessary to examine the typical biotopes of these quite rare species (along the Black Sea coast and the riverbanks of the big rivers in their lower course).

Dimensions in mm (for each specimen (3 ♀♀) separately) (dry material): body 27.2, 30, 31.5; pronotum 4.8, 5.3, 5.4; elytra 28, 31.4, 31; postfemora 14.2, 16.7, 16.5.

Colouration: two of the females – brownish with dark spots, one specimen – uniformly greenish-grey. Alae with a blue shade.

New for the Bulgarian fauna.

1. PESHEV 1962a: 181, 184 (as *N. albicornis*) (Besapara hills, near Pazardzhik, between Upper Thrace lowland and Rhodope Mts., 2. 10. 1960 (2 ♀♀), leg. Peshev; on the southern slope in dry, open, sunny but grassy places (low grass); carstic basis) – 2. PESHEV 1962b: 78, 84, 102 (as *N. albicornis*) (southern Struma valley near Petrich, 22. 06. 1957 (single specimens, imago); in sunny, dry places with sparsely grass vegetation) – 3. PESHEV 1964: 107, 123 – 124, 131, 132, 134, 136 (as *N. albicornis*) (Besapara hills, 2. 10. 1960; Levka vill. (Sakar Mtn.), 27. 07. 1962 (9 ♂♂, 21 ♀♀); both localities on ~400 m alt., the same biotope characteristics) – 4. PESHEV 1970b: 219 (as *N. albicornis*) (Petrich, Besapara hills, Levka vill., the same data but to 500 m alt.) – 5. PESHEV 1974a: 104, 105, 112, 113, 125, 127 (as *N. albicornis*) (E Rhodope - ecological data) – 6. PESHEV 1975: 101, 107, 111, 115 (as *N. albicornis albicornis*) (E Rhodope Mts., Ivaylovgrad, 20. 07. 1968) – 7. PESHEV & ANDREEVA 1986: 101, 112 (as *N. albicornis albicornis*) (SW Bulgaria, only in the lowland: Marino pole vill., 22. 06. 1957, 27. 07. 1974, 27. 07. 1975, 30. 06. 1976; Sandanski, 11. 07. 1970, 29. 08. 1973; Levunovo vill., 29. 08. 1973, 30. 08. 1974; Hursovo vill., 10. 08. 1981, 22. 08. 1979, 26. 08. 1979, 27. 08. 1983, 4. 10. 1981; rare; vi – x; stenozonal xerobiont; in the same biotopes as the previous) – 8. PESHEV & ANDREEVA 1988: 103, 106 (as *N. anaticus*) (ecological data).

Material examined

1. Southeastern Bulgaria: Levka vill. (S slope of Sakar Mtn.) – 27. 07. 1962 (7 ♂♂, 13 ♀♀); Ivaylovgrad (E Rhodope Mts.) – 20. 07. 1968 (1 ♂, 2 ♀♀), 22. 07. 1968 (1 ♂, 2 ♀♀), all leg. PESHEV (NMNH and ZI).
2. Central southern Bulgaria: Ognyanovo vill. (Besapara hills, Upper Thrace lowland) – 2. 10. 1960 (2 ♀♀), leg. PESHEV (NMNH).
3. Southwestern Bulgaria: Levunovo vill. (southern Struma valley) – 22. 07. 1972 (5 ♂♂, 11 ♀♀), leg. PESHEV (NMNH); Hursovo vill. (the same region) – 3. 08. 1997 (2 ♂♂, 6 ♀♀), leg. CHOBANOV (A); Sandanski (the same region) – 29. 08. 1973 (1 ♂, 2 ♀♀), leg. PESHEV (NMNH).

Discussion

Examination of material of *Notostaurus* showed that the Bulgarian specimens belong to *N. anaticus* and not to *N. albicornis*. The dimensions of our specimens lie at the lower edge of those of *N. anaticus*. Sometimes they are resurfaced with the data, given in the literature for *N. albicornis* (HARZ 1975). Nevertheless, HARZ (1975) indicates that the Macedonian specimens are smaller. In the table 5 the dimensions within the two Bulgarian populations (from southwestern and southeastern Bulgaria) are compared with those of *N. anaticus* and *N. albicornis* (as indicated by HARZ).

The dimensions given in the table refer to dry material. Four females from Hursovo vill. are preserved in alcohol. Their measurements are: corpus 24.3 – 28 (mean 26.3); pronotum 4.8 – 5.2 (4.95); elytra 15.5 – 16.5 (15.9); femur post 15.5 – 16.5 (16).

The southwestern population shows smaller dimensions, which corresponds with the report of HARZ (1975) for the Macedonian population.

Description of the Bulgarian specimens: Fastigium in the female with an obtusely angled apex (in some females, mainly from southwestern Bulgaria, near 90°); in the male – under 90°. Foveolae in the female with parallel sides, some more than

1.25 times longer than broad; in the male slightly attenuated towards the apex or parallel, usually about 1.5 times longer than broad. X-shaped pattern variable – usually the light pattern in metazona slightly broader than that in prozona (~1.1 – 1.5 times). Postfemora in male with dark (but not black) knees (including the lower lobe) and male posttibia with a black (not only dark) base (for *N. anaticus* with black base on posttibia in male, but not female as in HARZ, 1969 (see BEY-BIENKO, 1951)); in females the lower knee lobe only a little darker than the other part of the femur, the hind tibia with one black ring right behind the base (this ring is better visible and darker on the inner side of tibia).

Tab. 5: Comparison of the measurements of Bulgarian specimens of *Notostaurus* (dry material) with these given by HARZ (1975) for *N. anaticus* and *N. albicornis*.

Species (popul./reference)	Corpus (min- max/ mean)		Pronotum (min-max/mean)		Elytra (min-max/ mean)		Femur post. (min-max/ mean)	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
<i>N. anaticus</i> (Harz 1975)	14-20	23-30	2.2-3.2	5	8.5-17	16-26	10.5	17
<i>N. anaticus</i> (SE Bulgaria)	16-18/ 17	23- 28/ 25.3	3-3.6/ 3.2	4.3- 5.4/ 4.9	10.3- 13.2/ 11.7	13.3-18/ 16.3	11- 12.7/ 11.8	14.8- 18.3/ 16.4
<i>N. anaticus</i> (SW Bulgaria)*	15.1- 18.3/ 16.6	22- 25.2/ 23.6	3-3.5/ 3.3	4.1- 5.1/ 4.6	9.8- 11.6/ 10.4	12.9- 16.8/ 14.6	11.5- 12.3/ 12	13.3- 17.1/ 15.6
<i>N. albicornis</i> (Harz 1975)	11.5-16	16-22	2.1-2.8	3.5-4	6.5-13	11.5-15	8.5-10	11.7-13

* In this data are not included the specimens from Sandanski (see under Material examined).

The range of the species coincides with that reported by PESHEV (1 – 8) for *N. albicornis*, and covers uncultivated xeromorphous biotopes in low altitudes (up to 500 m alt.) of the southern Struma valley (south of the Kresna gorge), Thrace lowland, Sakar, and eastern Rhodope Mts. This is the natural continuation of the area of the species in Greece (HARZ 1975; WILLEMSE 1984).

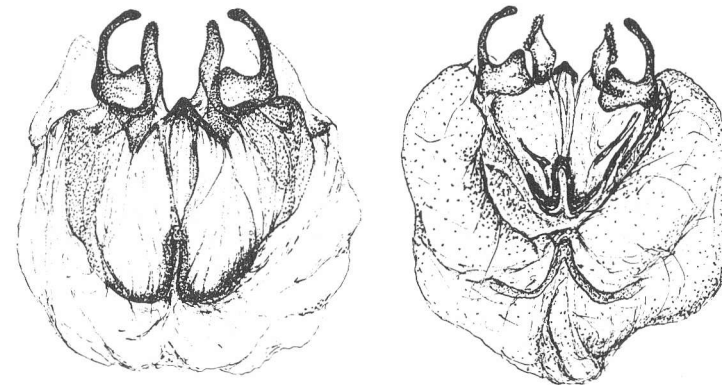


Fig. 1. Male genitalia of a Bulgarian specimen of *Gryllomorpha* cf. *miramae* with muscles – dorsal view.

Fig. 2. Male genitalia of a Bulgarian specimen of *Gryllomorpha* cf. *miramae* with muscles – ventral view.

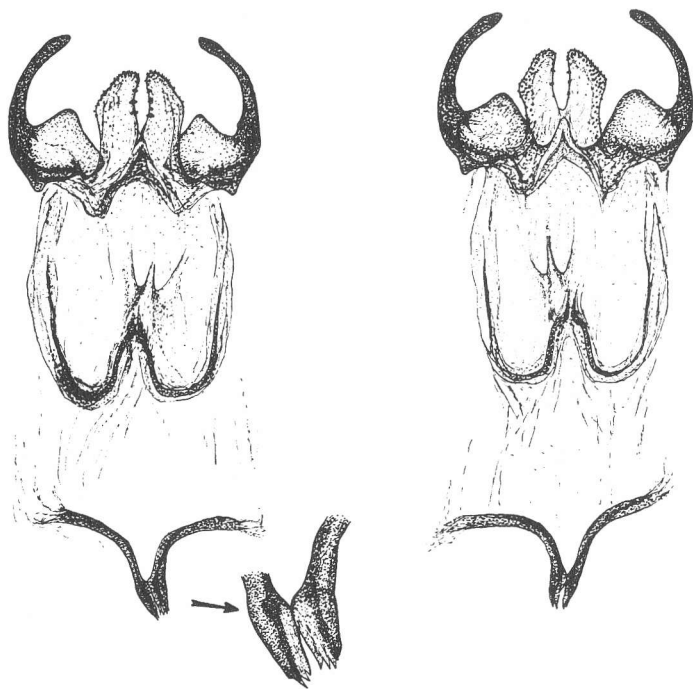


Fig. 3. Male genitalia of a Bulgarian specimen of *Gryllomorpha* cf. *miramae* (only sclerotized parts) – dorsal view (the structure in form of a "V" lies over the main genital armature).
 Fig. 4. The same but: ventral view (the structure in form of a "V" lies over the main genital armature).

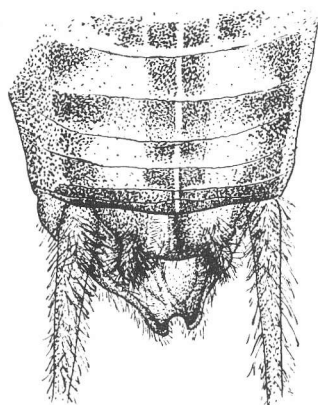


Fig. 5. The tip of the male abdomen (dorsal) of *Gryllomorpha* cf. *miramae*.

Results

Six species and one subspecies are reported as new for the Bulgarian fauna. Four other species which are rare in the country are presented with unpublished localities, most of them found in the recent years. This way the Bulgarian ranges or known localities of the species could be summarized and some additional notes could be proposed, as follow:

Leptophyes punctatissima – naturally distributed in the foothills and low mountain belt of the western boundary mountains and introduced in the Sofia University's Botanic garden near Varna. The localities in East Rhodope Mts. (PESHEV 1974a, 1975) need confirmation.

Barbitistes constrictus – the species is known only from the northern slope of Rila Mt. Its occurrence in Bulgaria after RAMME (1921) was confirmed with a material collected in the 20th. It is quite possible that *B. constrictus* still occurs in the area but new researches are necessary to clarify its present range.

Poecilimon marmaraensis – the species was found to be common in a middle-mountain hayfield in East Stara planina Mts. above Sliven. It seems to be common at many sites in European Turkey in connection with the information by HELLER & LEHMANN (in press). On account of this it could be found at some other mountains in southeastern Bulgaria.

Meconema meridionale – possibly it is introduced together with *L. punctatissima* in the Varna Botanic garden of the Sofia University and this is the only one known locality of the species in Bulgaria.

The recognition of the nymphs (last instar only) from these of *M. thalassinum* could be accomplished recognizing the development of the nymphal pads and somewhat the cercus-shape. Moreover in the vicinity of the garden was not found the latter species.

Saga cf. *hellenica* – the species had been collected in the 30th near Sofia and has never been caught after that (possibly extinct in Lyulin Mt.). The only possible new locality is of one female reported as *S. natoliae* from Iskar gorge, North of Sofia (PESHEV 1970a, 1974b, 1974c). The occurrence of this species in Bulgaria is quite interesting and needs new researches.

Saga campbelly gracilis – this subspecies was not be surely reported for the country. The present data shows that its range spreads over Sakar and East Rhodope Mts. but its populations are widely separated. Possibly in the past this taxon had been widely distributed all over Thrace lowland but today its populations are extinct as a result of the agricultural utilization of the territory.

The supposition that this subspecies is a synonym of the nominate form, which arises from the table data (K.-G. HELLER, pers. commun.), is not an aim of the present work and needs supplementary investigations.

The differentiation of the nymphs from the nymphs of *S. natoliae* is not difficult on account of the differences in the body proportions. As for the differentiation from *S. pedo* and *S. rammei* it is somewhat artificial but these species has never been surely reported for the region.

Gryllomorpha cf. *miramae* – the species was collected with pitfall traps in a *Quercus coccifera*-community at the middle Struma valley. It was not be found in the Balkans up till now. The species is very similar to *G. guentheri* and *G. albatica* – thereby exist a possibility for synonymization of some of these taxons with

G. miramae (Dr. Andrej GOROCHOV, pers. commun.), which needs careful verification.

The nymphs are well distinguishable from these of *G. dalmatina* (occurs in the same regions) by the shape of male genital plate, the relative head-width, the black body pattern, etc.

Stenonemobius bicolor ponticus – the subspecies and the species was not known in the literature for the Balkan peninsula up till now. The only report is from Croatia in the DORSA-collections (see Riede et al. web version). The present report concerns the only specimen from Thrace lowland. Possibly the range of the subspecies on the Balkan covers its southern half and the sea-coasts but the populations are rare.

Arachnocephalus vestitus – after careful collection with entomological sack and pitfall traps it is clarified that this species is common in the low places of southern Bulgaria and the Black Sea-coast. It keeps mainly on bushes and high grasses.

Epacromius tergestinus – the species is quite rare in the country due to obscure reasons and new investigations need to identify its area in Bulgaria. It is known only from the district of Petrich (SW Bulgaria) (PESHEV, 1962b, 1970b; PESHEV & ANDREEVA, 1986, 1988), the shore of Durankulak lake (NE BG) (present work), and possibly also the district of Varna (NE BG) (BURESCH & PESHEV, 1955).

Notostaurus anatolicus – the species is distributed in southwestern (the southern parts of the Bulgarian Strouma valley) and southeastern (Thrace lowland, Sakar, and East Rhodope Mts.) Bulgaria. Its populations are separated of each other and inhabit only low, desert-like, long time-uncultivated grass-habitats.

Acknowledgments

The author is grateful to Dr. Alexi POPOV and Dr. Petar BERON for the access to the collections of National Museum of Natural History and Institute of Zoology in Sofia. The main part of the material of *Arachnocephalus* and *Gryllomorpha* was gathered thanks to the support of grant № B-MU-1106/01. I express my gratitude to Dr. Klaus-Gerhard HELLER for all the help in identifying *P. marmaraensis* and about my work in Orthoptera in general. I am grateful to Dr. Heller for the critical reading of the preliminary manuscript and for his helpful advices. I express my gratitude to Dr. Andrej GOROCHOV for his kindly offered help in the determining of *G. cf. miramae* and *S. bicolor ponticus*. I wish to thank Dr. Varvara VEDENINA and Dirk BERGER whose initiative helped me to collect a lot of Orthoptera-material, including *P. marmaraensis*.

Author's address:
Dragan Petrov Chobanov
34 Rakovsky str.
1202 Sofia
Bulgaria
e-mail: d_chobanov@hotmail.com

References

- BURESCH, I. & PESHEV, G. (1957): Artenbestand und Verbreitung der Geradflügler (Orthopteroidea) in Bulgarien. II Teil. Blattodea, Mantodea, Grylloidea (in Bulgarian). – Bulletin de l'Institut zoologique de l'Academie des sciences de Bulgarie 6: 305–356.
- BURESCH, I. & PESHEV, G. (1958): Artenbestand und Verbreitung der Geradflügler (Orthopteroidea) in Bulgarien (unter Berücksichtigung der schädlichen Heuschrecken. III Teil. Tettigoniodea (in Bulgarian). – Bulletin de l'Institut zoologique de l'Academie des sciences de Bulgarie 7: 3–90.
- FREY-GESSNER, E. (1892): Orthopteren, gesammelt in Bulgarien von Hrn. Prof. Dr. A. Forel. – Mitteilungen der Schweiz. Entomol. Ges. 8(10): 397–403, Geneve.
- GALVAGNI, A. & FONTANA, P. (2000): *Barbitistes constrictus* BRUNNER VON WATTENWYL, 1878: Morfologia e variabilita zoogeografica (Insecta Orthoptera Tettigoniidae). – Atti della Accad. Roveretana Degli Agiati a. 250, serie 7 B. Cl. Sc. Math. Fis. Nat. 10 B: 79–110.
- GOROCHOV, A. V. (1984a): Faunistic and systematic notes on the Gryllidae (Orthoptera) of the Crimea (in Russian). – Vestn. Zool. 2: 12–20.
- GOROCHOV, A. V. (1984b): Towards the fauna of crickets (Orthoptera, Gryllidae) of the Transcaucasus (in Russian). – Bull. Acad. Sci. Georgian SSR 114: 621–624.
- GOROCHOV, A. V. (1986): New and little-known crickets (Orthoptera, Gryllidae) from the Middle Asia and adjacent territories (in Russian). – Trudy Zoologicheskogo Instituta Akademii Nauk SSSR, Leningrad 140: 3–15.
- GOROCHOV, A. V. & LLORENTE, V. (2001): Estudio taxonomico preliminar de los Grylloidea de Espana (Insecta, Orthoptera). – Graellsia (Madrid) 57 (2): 95 – 139.
- HARZ, K. (1969): Die Orthopteren Europas I. Series Entomologica 5. Dr. W. Junk B. V. The Hague; 749 pp.
- HARZ, K. (1975): Die Orthopteren Europas II. Series Entomologica 11. Dr. W. Junk B. V. The Hague; 939 pp.
- HARZ, K. (1976): Orthopterologische Beiträge XV. – NachrBl. Bayer. Ent. 25: 54–58.
- HARZ, K. (1985a): Zur Orthopterenfauna von Bulgarien. – Articulata 2 (6): 160–161.
- HARZ, K. (1985b): Zur Grillenfauna von Bulgarien (Ensifera, Grylloidea). – Articulata 2 (7): 207.
- HELLER, K.-G., KORSUNOVSKAYA, O., RAGGE, D. R., VEDENINA, V., WILLEMSE, F., ZHANTIEV, R. D. & FRANTSEVICH, L. (1998): Check-List of European Orthoptera. – Articulata 7: 1–61.
- HELLER, K.-G. & LEHMANN, A. (2003): Taxonomic revision of the European species of the Poecilimon ampliatus-group (Orthoptera: Tettigoniodea: Phaneropteridae). – Memorie della Societa entomologica italiana (in press).
- HUBENOV, Z., BESCHOVSKI, V., BESHKOV, S., KOLAROV, J., KUMANSKI, K., POPOV, A. & VASSILEVA, E. (1998): Insects of Bulgaria, Part 2: Blattodea, Mantodea, Isoptera, Orthoptera, Dermaptera, Embioptera, Megaloptera, Raphidioptera, Neuroptera, Mecoptera, Hymenoptera, Trichoptera, Lepidoptera, and Diptera. In: Bulgaria's Biological Diversity: Conservation Status and Needs Assessment. Vol. I and II. Curt Meine, ed. Washington, D. C.: Biodiversity Support Program. ISBN: 1-887531-21-1: 211–259.
- KALTENBACH, A. (1964): Zur Systematik und Verbreitung der Raubheuschrecken (Tettigoniidae – Saginae), insbesondere der europäischen Arten der Gattung Saga Charpentier. – Z. Arbeitsg. Österr. Entomol. 16: 68–82.
- KALTENBACH, A. (1967): Unterlagen für eine Monographie der Saginae. I. Superrevision der Gattung Saga Charpentier (Saltatoria, Tettigoniidae). – Beitr. Ent. 17: 3–107.
- KARAMAN, M. (1975): Taksonomska, zoogeografska i ekoloska studija orthopteroidea skopske kotline (in Serbo-croatian). Pristina; 156 pp.

MATZKE, D. (2000): Entomologische Beobachtungen während eines Urlaubs in Bulgarien. - *Maturia* 10: 11–13.

NASKRECKI, P. (1991): Contribution to the knowledge of Orthoptera of European Turkey, with description of *Poecilimon marmaraensis* sp. nov. (Orthoptera: Phaneropterinae). - *Priamus* 5: 157–171.

NEDELKOV, N. (1907): Second contribution to the entomological fauna of Bulgaria (in Bulgarian). - *Periodichesko spisanie na Bulgarskoto knizhovno druzhestvo v Sofia*: 68.

NEDELKOV, N. (1909): Unsere Entomologische Fauna (in Bulgarian). - *Urkundensammlungen des Volksbildungsministerium 1(3)*: 83–135.

PESHEV, G. (1962a): Unbekannte Geradflüglerarten (Orthoptera) für die Fauna Bulgariens (in Bulgarian). - *Bul. Inst. Zool. Mus.* 11: 181–187.

PESHEV, G. (1962b): Composition et repartition oecologique des Orthopteres de la montagne Belasitsa (in Bulgarian). - *Bull. Zool. Inst. Mus.* 12: 59–107.

PESHEV, G. (1964): Les Orthopteres (Orthoptera) de la Thrace (in Bulgarian). In: *Die Fauna Thraciens (Gammelwelk)*. Bulg. Acad. Wiss., Sofia 1: 107–144.

PESHEV, G. (1970a): Die Orthopteren im westlichen Balkangebirge (in Bulgarian). - *Bull. Zool. Inst. Mus.*, 31: 173–202.

PESHEV, G. (1970b): Zusammensetzung und Verbreitung der Geradflügler (Orthoptera) in Bulgarien (in Bulgarian). - *Bull. Zool. Inst. Mus.* 32: 199–228.

PESHEV, G. (1974a): Orthopteres du Rhodope. Repartition et groupement oecologiques (in Bulgarian). - *Bull. Zool. Inst. Mus.* 40: 99–131.

PESHEV, G. (1974b): Besonderheiten der Stara Planina mit Untersuchungen ihrer Fauna (in Bulgarian). - *Bull. Zool. Inst. Mus.* 41: 5–10.

PESHEV, G. (1974c): Les orthopteres (Orthoptera) de la Stara planina (in Bulgarian). - *Bull. Zool. Inst. Mus.* 41: 65–93.

PESHEV, G. (1975): La Faune Orthopterologique (Orthoptera) des Rhodopes II. Composition specifique, distribution et origine (in Bulgarian). In: *La Faune des Rhodopes. Matériaux*, Sofia: 93–120.

PESHEV, G. & ANDREEVA, E. (1986): Orthoptera in Southwest Bulgaria. I. Fauna (in Bulgarian). In: *Fauna of Southwestern Bulgaria*. 1. Bulg. Acad. Sci., Sofia: 82–117.

PESHEV & ANDREEVA, E. (1988): Orthopteran Fauna (Orthoptera) in Southwestern Bulgaria. II. Ecological part (in Bulgarian). In: *Fauna of Southwestern Bulgaria*. 2. Bulg. Acad. Sci., Sofia: 99–114.

PESHEV, G. & MARAN, J. (1963): Etude sur les insectes Orthopteres du Mont Slavianka (Alibotus) (in Bulgarian). - *Bull. Zool. Inst. Mus.* 14: 27–69.

RAMME, W. (1921): Orthopterologische Beiträge. - *Archiv für Naturgeschichte*, Bd. 86 (1920), Abteil. A., № 12, Berlin: 81–166.

RAMME, W. (1951): Zur Systematik, Faunistik und Biologie der Orthopteren von Südost-Europa und Vorderasien. - *Mitteilungen aus dem Zoolog. Museum in Berlin* 27: 1–432.

RIEDE, K., INGRISCH, S., LAMPE, K.-H., SCHWENKER, F., DIETRICH, C., NISCHK, F. & HELLER, K.-G.: Deutsche Orthoptera-Sammlungen Online. World Wide Web. <http://www.dorsa.de/>

WILLEMSE, F. (1984): Catalogue of the Orthoptera of Greece. *Fauna Graeciae* I. Athens: 275 pp.

WILLEMSE, F. (1985): A key to the Orthoptera species of Greece. *Fauna Graeciae* II. Athens: 288 pp.

Phaneroptera nana FIEBER, 1853 (Ensifera: Phaneropteridae) überwindet den Rhein bei Basel

Armin Coray

Abstract

In September and October 2003 *Phaneroptera nana* Fieber, 1853 was observed several times in the vicinity of Basel, one of these being the first record for Germany. Because the species can easily be confused with *Phaneroptera falcata* (Poda, 1761) this paper illustrates the differences between these two species.

Zusammenfassung

In den Monaten September und Oktober 2003 gelangen mehrere Nachweise von *Phaneroptera nana* Fieber, 1853, in der Region Basel, darunter auch ein Erstnachweis für Deutschland. Da diese Art bei uns noch wenig bekannt ist und mit *Phaneroptera falcata* (Poda, 1761) verwechselt werden könnte, enthält der Artikel eine Gegenüberstellung der wichtigsten Kennzeichen beider Arten.

Erstmeldungen aus der Agglomeration Basel

Im September 2003 wurden wir in Basel (Schweiz) mit dem „plötzlichen“ Auftreten von *Phaneroptera nana* Fieber, 1853, konfrontiert. Von dieser mediterranen Sichelschrecke waren vom Oberrhein bislang lediglich alte Meldungen aus dem Elsass bekannt (DÖDERLEIN, 1912, 1914; KRUSEMAN, 1978, RAMME, 1952 [jeweils unter dem Synonym *Phaneroptera quadripunctata* Brunner von Wattenwyl, 1878]).

Das erste Exemplar (♂) fand sich am 5. September 2003 in einem Wassereimer auf dem Balkon im vierten Stock einer Mietwohnung (Richard Heinertz, Basel, Güterstrasse 233), wo bereits in der vorhergehenden Nacht eine *Phaneroptera* aufgefallen war, die jedoch, beim Versuch sie zu fangen, (scheinbar) entwichte. Nach genauer Prüfung des ertrunkenen Tieres informierte mich Richard Heinertz umgehend über die neu aufgetretene Art und mit Unterstützung von Denise Wyniger und Roman Asshoff kamen bis Anfang Oktober weitere Einzelexemplare oder kleine Populationen von mindestens 13 verschiedenen Stellen der Agglomeration Basel zum Vorschein: CH-Basel/Basel-Stadt (8), CH-Riehen/ Basel-Stadt (2), F-Huningue/Haut-Rhin (2), D-Weil am Rhein/Baden-Württemberg (1) (Abb. 1). Sechs dieser Fundorte liegen bereits auf der rechten Rheinseite, und es macht den Anschein, als ob sich die Art in unserer Region schon etabliert hätte. Besiedelt waren Hecken, Waldränder, Gärten und Orte mit Hochstaudenbewuchs. Da sich unsere Nachforschungen bislang fast ausschließlich auf die engere Umgebung von Basel konzentrierten, wissen wir nichts über ihre eigentliche Verbreitung am Oberrhein. Für Deutschland und die Nord-Schweiz sind es jedenfalls Erstnachweise von *Phaneroptera nana* (vgl. MAAS, DETZEL & STAUDT,

2002; THORENS & NADIG, 1997) und für das Elsass, meines Wissens, Wiederfunde nach längerer Zeit. Es ist anzunehmen, dass ihre mutmaßliche Zunahme und Ausbreitung eine Folge der jüngsten Klimaerwärmung darstellt. Ein umfassender Bericht soll in einem separaten Artikel, in den „Mitteilungen der Entomologischen Gesellschaft Basel“ erscheinen.

Kennzeichen der Art

Das primäre Ziel dieser kurzen Notiz ist es, auf die regional neu aufgetretene Spezies überhaupt aufmerksam zu machen, denn es kann nicht gänzlich ausgeschlossen werden, dass Exemplare von *Phaneroptera nana* bislang einfach übersehen, bzw. als *Phaneroptera falcata* angesprochen wurden. Die Unterschiede zwischen den beiden Arten sind mitunter subtil, ein flüchtiger Blick genügt also nicht, wenngleich sich bereits aus dem äußeren Erscheinungsbild wichtige Anhaltspunkte für eine korrekte Determination ergeben. Die Gattungskenntnis vorausgesetzt, unterscheiden sie sich wie folgt:

Von schlanker Gestalt: Halsschild-Seitenlappen etwas länger als hoch (Abb. 2); Hinterschenkel lang und schlank; Deckflügel schmal, mit wenig hervortretenden Queradern. Körper fein punktiert. Subgenitalplatte beim ♂ apikal verbreitert, zwei abstehende Lappen bildend (Abb. 4). Legeröhre leicht winklig gebogen, mit auffällig geschwungener Lamelle an der Basis (Abb. 6). *Phaneroptera falcata*

Von untersetzter Gestalt (Abb. 1): Halsschild-Seitenlappen fast gleich lang wie hoch (Abb. 3); Hinterschenkel etwas kürzer und dicker; Deckflügel etwas breiter, mit deutlich hervortretenden Queradern. Körper kräftiger punktiert. Subgenitalplatte beim ♂ apikal verschmälert (Abb. 5). Legeröhre regelmässig gebogen, mit kaum geschwungener Lamelle an der Basis (Abb. 7). *Phaneroptera nana*

Weitere morphologische Unterschiede finden sich u. a. an den männlichen Cerci und der weiblichen Subgenitalplatte. Während sich die ♂♂ leicht bestimmen lassen (siehe Subgenitalplatte), wird man bei den ♀♀ anfänglich vielleicht größere Schwierigkeiten haben. Hinsichtlich ihrer Körpergrösse (12-18 mm) unterscheiden sich die beiden Arten nicht. Die hier publizierte Gegenüberstellung orientiert sich, mit gewissen Abänderungen, am Bestimmungsschlüssel von CORAY & THORENS (2001); hilfreich war mir auch ein Blick in die Revision von RAGGE (1956).

Da sich die gut getarnte Art besonders abends und nachts auch akustisch bemerkbar macht, scheint es viel versprechend, sie auf diese Weise zu suchen, vorausgesetzt man vermag ihren hochfrequenten Gesang noch zu hören (ansonsten hilft ein Bat-Detektor). Angaben zur Charakteristik ihres Gesangs, der demjenigen von *Phaneroptera falcata* sehr nahe steht, finden sich namentlich bei HELLER (1988) und RAGGE & REYNOLDS (1998a); CD-Aufnahmen beider Arten bieten BONNET (1995), RAGGE & REYNOLDS (1998b) sowie ODÉ & FONTANA (2002 – CD ist im Buch von FONTANA et al., 2002, inbegriffen).

Es wird spannend sein, die Entwicklung der nächsten Jahre zu verfolgen; überraschen würde es jedenfalls nicht, wenn bald an allen Ecken und Enden Nachweise der flugtüchtigen *Phaneroptera nana* gelingen.

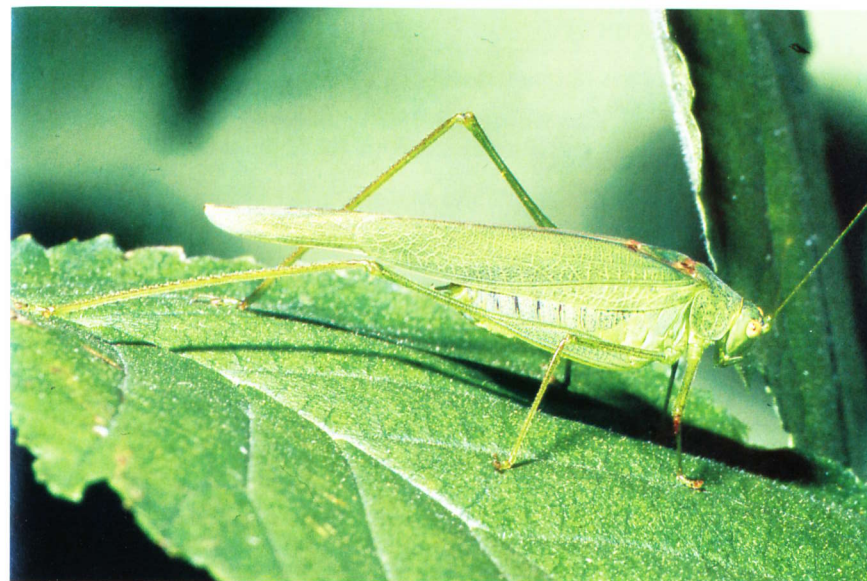


Abb. 1: *Phaneroptera nana*, ♂. Der bislang einzige Nachweis aus Deutschland: Weil am Rhein (Baden-Württemberg), Nonnenholz-Südostrand, 256/257 m, 21. Sept. 2003, A. Coray (gestellte Aufnahme: 22. Sept. 2003). Man beachte die deutlich sichtbaren Queradern des Deckflügels.

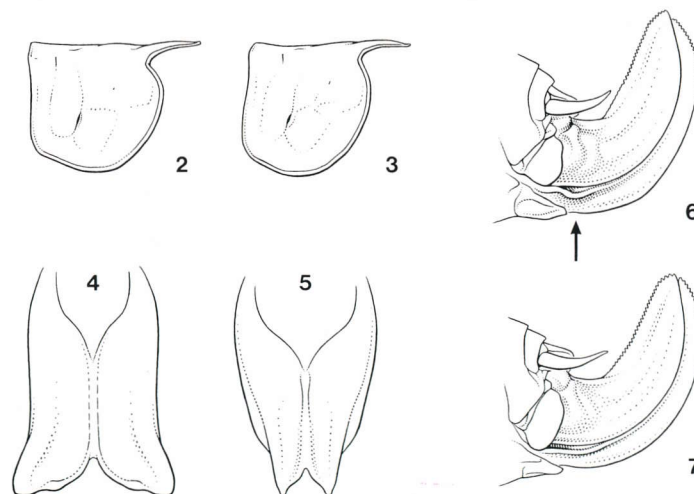


Abb. 2-3: Pronotum seitlich von *Phaneroptera falcata* (2) und *Phaneroptera nana* (3). Abb. 4-5: ♂-Subgenitalplatte von *Ph. falcata* (4) und *nana* (5). Abb. 6-7: Ovipositor von *Ph. falcata* (6) und *nana* (7). Zeichnungen: A. Coray aus CORAY & THORENS (2001).

Verfasser:
Armin Coray
Naturhistorisches Museum Basel
Augustinergasse 2
CH-4001 Basel
armin.coray@balcab.ch

Literatur

- BONNET, F.-R. (1995): Guide sonore des Sauterelles, Grillons et Criquets d'Europe occidentale. – Delachaux et Niestlé, Lausanne - Paris ; CD mit Begleitheft (31 S.).
- CORAY, A. & THORENS, PH. (2001): Heuschrecken der Schweiz: Bestimmungsschlüssel / Orthoptères de Suisse: clé de détermination / Ortoteri della Svizzera: chiave di determinazione. – Fauna Helvetica 5; 235 S.
- DÖDERLEIN, L. (1912): Über die im Elsaß einheimischen Heuschrecken. – Mitteilungen der Philomathischen Gesellschaft in Elsaß-Lothringen 4(4) [19. Jg., 1911]: 587-601.
- DÖDERLEIN, L. (1914): Beobachtungen über elsässische Tiere. – Mitteilungen der Philomathischen Gesellschaft in Elsaß-Lothringen 5(1) [21. Jg., 1913]: 163-174.
- FONTANA, P., BUZZETTI, F. M., COGO, A. & ODÉ, B. (2002): Guida al riconoscimento e allo studio di Cavallette, Grilli, Mantidi e Insetti affini del Veneto. Blattaria, Mantodea, Isoptera, Orthoptera, Phasmatodea, Dermaptera, Embiidina. – Museo Naturalistico Archeologico di Vicenza (Ed.), Vicenza; 592 S.
- KRUSEMAN, G. (1978): Matériaux pour la faunistique des Orthoptères de France (Fasciule I). Les Orthoptères d'Alsace. – Verslagen en technische Gegevens, Instituut voor Taxonomische Zoölogie (Zoölogisch Museum) Universiteit van Amsterdam 18: 1-19.
- MAAS, S., DETZEL, P. & STAUDT, A. (2002): Gefährdungsanalyse der Heuschrecken Deutschlands / Verbreitungsatlas, Gefährdungseinstufung und Schutzkonzepte. – Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg; 401 S.
- ODÉ, B. & FONTANA, P. (2002): Cavallette e Grilli del Veneto. Guida sonora. – Museo Naturalistico Archeologico di Vicenza (Ed.), Vicenza; CD audio.
- RAGGE, D. R. (1956): A revision of the genera *Phaneroptera* Serville and *Nephoptera* Uvarov (Orthoptera: Tettigoniidae), with conclusions of zoogeographical and evolutionary interest. – Proceedings of the Zoological Society of London 127(2): 205-283.
- RAGGE, D. R. & REYNOLDS, W. J. (1998a): The Songs of the Grasshoppers and Crickets of Western Europe. – Harley Books; 591 S.
- RAGGE, D. R. & REYNOLDS, W. J. (1998b): A Sound Guide to the Grasshoppers and Crickets of Western Europe. – Harley Books; 2 CD set.
- RAMME, W. (1952): Die Orthopteren des Elsaß. – Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin 28 [Jg. 1951]: 147-149.
- THORENS, PH. & NADIG A. (1997): Atlas de distribution des Orthoptères de Suisse / Verbreitungsatlas der Orthopteren der Schweiz. – Documenta Faunistica Helvetiae 16; 236 S.

Nachweis der Gewöhnlichen Gebirgsschrecke, *Podisma pedestris* (LINNAEUS, 1758), im Nationalpark Bayerischer Wald

Gisela Merkel-Wallner

Aus Beifängen aus Malaisefallen, die im Nationalpark Bayerischer Wald aufgestellt waren (KUHLMANN & QUEST, 2003), wurden die Heuschrecken bestimmt. In den Proben von den Fundstellen „Klosterfilz“ und „Großer Filz“ fanden sich überraschenderweise 16 Exemplare von *Podisma pedestris*. Die Fangdaten im Einzelnen: Anfang Juli 2002: 3 Larven, Ende Juli 2002: 3 Männchen, 1 Weibchen; Anfang August 2002: 5 Männchen, 4 Weibchen.

Die Fundorte „Klosterfilz“ und „Großer Filz“ liegen im Kerngebiet des Nationalparks nördlich von St. Oswald bzw. östlich von Riedlhütte im TK25-Kartenblatt 7046. Es handelt sich um ein zusammenhängendes, weitgehend intaktes Moorgebiet in rund 740 m Höhe, das von der Großen Ohe durchflossen wird. Die Malaisefallen standen im Übergangsbereich zwischen den offenen Moorflächen und dem Moorwald mit Spirken und reichlich Heidekrautgewächsen am Boden. In diesen lichten, reich strukturierten Waldflächen ist wohl der Hauptlebensraum von *Podisma pedestris* zu suchen. Die Struktur der Fundorte entspricht zum großen Teil den Lichtungen und Schlägen der aktuellen Vorkommen in Nordbayern.

Die Gewöhnliche Gebirgsschrecke war bisher aus den Alpen und einem isolierten Areal im Nordosten Bayerns von der Frankenalb bis zum Oberpfälzer Wald bekannt (HEUSINGER & VOITH, 2003). Weitere isolierte Fundorte finden sich in Baden-Württemberg und Sachsen (MAAS, DETZEL & STAUDT, 2002). Die jetzt neu hinzugekommenen Fundstellen liegen jeweils rund 100 km von den bisher in Bayern bekannten Vorkommen entfernt.

Die Gewöhnliche Gebirgsschrecke ist in Bayern in der Roten Liste mit 2 (HEUSINGER, 2003), in Deutschland mit 1 (extrem selten, stark isoliert) (INGRISCH & KÖHLER, 1998) eingestuft. Bayern hat für diese Art besondere Verantwortung, da hier das deutsche Hauptverbreitungsgebiet liegt. Um die Neufunde besser bewerten zu können, sollten die neuen Fundorte noch genauer untersucht und analysiert werden. Auch sollten ähnlich strukturierte Lebensräume im Nationalpark und im Vorfeld des Parks gezielt auf weitere Vorkommen von *Podisma pedestris* untersucht werden, um die Bestandssituation im Bayerischen Wald zu klären. Bei einer Nachsuche Mitte September 2003 konnten keine Tiere mehr gefunden werden, da wohl die adulten Tiere bereits verschwunden waren. Für die Überlassung der Proben danke ich Herrn Dr. Wolfgang SCHERZINGER, Nationalparkverwaltung Bayerischer Wald, Grafenau.

Verfasserin:
Dr. Gisela Merkel-Wallner
Diplom-Biologin
Bühlacker 3
93444 Kötzing

Literatur

- HEUSINGER, G. (2003): Rote Liste gefährdeter Heuschrecken (Saltatoria) Bayerns. – Schr.R. Bay. LfU 166
- HEUSINGER, G. & VOITH, J. (2003): Gewöhnliche Gebirgsschrecke – *Podisma pedestris* (Linnaeus, 1758). In: SCHLUMPRECHT, H. & WAEBER, G. (2003): Heuschrecken in Bayern. – Ulmer, Stuttgart, 187-190.
- INGRISCH, S. & KÖHLER, G. (1998): Rote Liste der Geradflügler (Orthoptera s.l.). – In: BfN (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. – Schr. Landschpfl. & Natursch. 55: 252 - 254
- KUHLMANN, M. & QUEST, M. (2003): Stechimmenzönosen von Moorstandorten und eines Bruchwaldes sowie Ergebnisse einer dreijährigen Daueruntersuchung auf einer isolierten Lichtung im Nationalpark Bayerischer Wald (Hymenoptera Aculeata). – Nachrichtenblatt Bayerischer Entomologen 52 (3/4): 46-59.
- MAAS, S., DETZEL, P. & STAUDT, A. (2002): Gefährdungsanalyse der Heuschrecken Deutschlands – Verbreitungsatlas, Gefährdungseinstufung und Schutzkonzepte. – Schr.-R BfN., 401 S.

Die Gottesanbeterin (*Mantis religiosa*), Neufunde in Deutschland.

Reinhard Ehrmann

Von der Gottesanbeterin (*Mantis religiosa* LINNÉ, 1758) sind teilweise stark schwankende Populationsdichten keine Seltenheit. Je nach Witterung können die lokalen Vorkommen individuenreich oder sehr individuenarm sein. Wenn die Mantodea-Larven im Mai bis Juni geschlüpft sind, sind sie dem Klima schutzlos ausgeliefert. Die Larven benötigen während der ersten 8-10 Lebenswochen, das entspricht etwa den ersten drei Häutungsstadien, besonders trockenes und warmes Wetter. Sind die Witterungsverhältnisse jedoch in dieser Zeit ungünstig, das heist zu naß und zu kalt -obwohl sie versuchen sich in den unteren Gras- und Krautschichten vor Nässe und Kälte zu schützen- wirkt sich das doch auf die Larven sehr wachstumshemmend aus.

Ein weiteres Problem ist das mangelnde Futterangebot für die Larven. Die räuberische Lebensweise macht es nötig, dass immer ausreichend lebendes Futter vorhanden ist. Bedingt durch das ungünstige Frühjahrswetter tritt auch ein Mangel an Nahrung (Boden-Arthropoden) für die Mantis-Larven auf. Für Larven die das klimatisch ungünstige Frühjahr überlebt haben, ist das noch nicht die Garantie für das Erwachsenwerden. Nur wenn die Monate August, September und in günstigen Jahren auch der Oktober warm und trocken verlaufen, ist ein ausreichendes Nahrungsangebot (z.B. Diptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Orthoptera) vorhanden und die Tiere können nach sechs bis sieben Häutungen ihre Geschlechtsreife erlangen.

Auf Grund des trocken-warmen Frühjahrs und der anhaltenden warmen Sommer-Witterung im Jahr 2003, konnte sich die *M. religiosa* neue Lebensräume erschließen.

Dies belegen diesjährige Fundmeldungen aus Deutschland, Frankreich, Österreich und der Schweiz.

Für Deutschland wurden in diesem Jahr bisher folgende Funde gemeldet:

Baden-Württemberg:

Bad Peterstal, Baden-Airpark-, Baden-Baden, Bruchhausen, Forchheim, Freistett-bei Rheinau, Glottertal (autochthon), Kaiserstuhl (autochthon), Karlsruhe-Flughafen (autochthon), Karlsruhe-Knielingen (autochthon), Karlsruhe-Neureut, Karlsruhe-Stadtmitte, Kehl-Auenheim, Kehl-Eckardtweiler, Kehl-Hohnhurst, Kehl-Stadtmitte, Lörrach, Oberkirch, Pfintztal-Steinbach, Rastatt-nördlicher Stadtrand, Rheinmünster Baden-Baden, Rheinstetten (ehemalige Standortschiessanlage), Sinzheim-Kartung-Baden-Baden, Weil am Rhein, Willstätt Sand-Offenburg, Tübingen.

Berlin:

Bezirk Schöneberg (dieses autochthone Vorkommen ist seit Sommer 1998 bekannt)

Rheinland-Pfalz:

Bad Bergzabern, Durmersheim, Freinsheim (zw. Kaiserslautern und Mannheim), Berg (autochthon), Scheibenhart (autochthon), Büchelberg (autochthon),

Sachsen:

Sachsen-NW: Zschortau (51.28N-12.21E), 15 km N Leipzig; 27 km E Halle/S., leg. Barthel/Hofmann, 22. IX. 2003

Um die aktuelle Verbreitung der Gottesanbeterin *M. religiosa* zu erfassen, bittet Reinhard Ehrmann vom Naturkundemuseum Karlsruhe, um Ihre Mithilfe.

Jeder der solch ein Tier sieht oder in diesem Jahr gesehen hat, meldet dies bitte mit Angabe des genauen Fundortes, Anzahl der gesehenen Tiere und Beobachtungsdatum an unten stehende Adresse.

Verfasser

Reinhard Ehrmann

Staatliches Museum für Naturkunde

Karlsruhe (SMNK), Abt. Entomologie

Erbprinzenstraße 13

D-76133 Karlsruhe

Tel.: 07 21 - 175 - 2173

E-mail: Ehrmann.Mantodea@t-online.de

Literatur

BRECHTEL, F. & EHRMANN, R. (1996a): Neue Nachweise der Gottesanbeterin *Mantis religiosa* (L.). – Pollichia Kurier, 12(4): 172, 2 Abb.; Bad Dürkheim.

BRECHTEL, F., EHRMANN, R. & DETZEL, P. (1996b): Zum Vorkommen der Gottesanbeterin *Mantis religiosa* (LINNÉ, 1758) in Deutschland. – Carolea, 54: 73-90, 1 Farbt., 5 Abb.; Karlsruhe.

DETZEL, P. & EHRMANN, R. In: DETZEL, P. (1998): Die Heuschrecken Baden-Württembergs. *Mantis religiosa*, Linnaeus, 1758 - Gottesanbeterin. – Ulmer, 580 S., 51 Tab., 132 Kte., 137 Grafiken, 222 Farbb.; Stuttgart.

EHRMANN, R. (1998): Bibliographie zum Thema Mantodea. – Mantodea, Goecke & Evers, 1: 1-254; Keltern. (nur noch bei Verlag Goecke & Evers vorrätig: E-mail: entomology@s-direktnet.de)

EHRMANN, R. (2002): Mantodea - Gottesanbeterinnen der Welt. – Natur und Tier-Verlag, 519 S., 13 Tab., 56 Grafiken, 194 Farbb.; Münster. (ISBN 3-931587-60-6)

HEVERS, J. & LISKE, E. (1991): Lauernde Gefahr - Das Leben der Gottesanbeterinnen. – Nat. Hist. Mus. Braunschweig, 68 S., 1 Farbt., 52 Abb.; Braunschweig. (nur noch bei Verlag Goecke & Evers vorrätig: E-mail: entomology@s-direktnet.de)

Eine zweite Generation von *Chorthippus brunneus* (THUNBERG 1815) im heißen Sommer 2003 (Orthoptera, Acrididae)

Mike Herrmann

Das Sommerhalbjahr 2003 war außergewöhnlich niederschlagsarm und heiß. An meinem Wohnort Konstanz am Bodensee gab es schon im Mai Tage mit Temperaturen über 30 Grad. Das sonnig heiße Wetter zog sich bis Ende August hin, wovon die Populationen zahlreicher wärmeliebende Tier- und Pflanzenarten bei uns profitierten.

Dies betrifft auch häufige und weit verbreitete Arten, wie ich in unserem Garten beobachten konnte. Wir wohnen in einem Einfamilienhaus-Quartier und unser Garten hat neben Blumen- und Gemüsebeete ca. 300 m² Rasen, z.T. mit Obstbäumen bestanden. Der Rasen wird zwecks Kinderspiel normalerweise regelmäßig gemäht, wodurch er als Lebensraum für Heuschrecken ungeeignet ist. Der Boden besteht aus glazialen Geschiebelehm, ist also bindig und hält gut die vorhandene Feuchtigkeit. So blieb der Rasen auch in diesem Sommer grün, obgleich er nie gegossen wurde.

Im Sommer migrieren gelegentlich Einzeltiere von *Chorthippus biguttulus*, *Chorthippus brunneus* oder *Gomphocerippus rufus* durch unseren Garten. Sie stammen wohl von einem Schulgrundstück in der Nähe, zu dem eine kleine Spielwiesenfläche gehört. Wenn eine Heuschrecke bei uns im Garten erscheint, ist sie innerhalb von ein paar Tagen wieder weg. Es gibt hier kein regelmäßiges Auftreten bzw. Verweilen von Adulttieren und erst recht kein bodenständiges Vorkommen.

Im Sommer 2003 erschienen die ersten Heuschrecken schon ab Anfang Juni in unserem Garten. Es waren adulte Tiere der drei oben genannten Arten. Mitte Juli gab es dann in einem vollsonnigen und lückig bewachsenem Bereich des Rasens einige ganz junge Heuschreckenlarven. Da es in diesem Sommer fast keine Niederschläge gab und das Gras kaum wuchs, musste der Rasen zu dieser Zeit nicht gemäht werden. So konnten sich die Heuschreckenlarven trotz der Spiel- und Trittbelastungen großteils halten. Einige schafften es sogar bis zum letzten Larvenstadium. Ende August entnahm ich zwei der letzten Larven und setzte sie in ein kleines Terrarium. In den ersten September-Tagen machten sie ihre Imaginalhäutung und erwiesen sich als zwei Männchen von *Chorthippus brunneus*, welche merklich kleiner als die Sommertiere waren. Ab Anfang September waren auch im Garten keine Larven mehr zu finden. Der sonnige Herbst ermöglichte den geschlüpften Tieren sicher noch eine Kopulation und das Ablegen von Eiern.

Das frühe Erscheinen von eingewanderten Adulttieren und das 4 Wochen spätere Auftreten der Junglarven zeigen, dass es sich bei Letzteren nicht um eine verspätete erste Generation, sondern eindeutig um eine zweite Generation handelt.

Die bei uns lebenden Kurzfühlerschrecken haben in der Regel nur eine Generation im Jahr. RICHARDS & WALOFF (1954) geben für *Ch. brunneus* in Großbritannien an, dass die Art eine obligate embryonale Diapause von ca. 5 Wochen bei 0° Celsius hat. Von *Ch. brunneus* und einigen anderen Arten ist bekannt, dass sie bei später Eiablage und ungünstigen Witterungsbedingungen auch einen zweijährigen Zyklus haben können. Bei lang anhaltend hohen Temperaturen (> 25°) können die Eier von *Ch. brunneus* aber auch ohne embryonale Entwicklungsruhe rasch reifen (BRUCKHAUS 1992: 47 ff), so dass es schon wenige Tage nach der Eiablage zum Schlupf kommt (BRUCKHAUS 1998). Im Sommer 2003 lagen die Tagestemperaturen in Konstanz über Wochen über 30°, z.T. über 35°, so dass optimale Bedingungen für einen raschen Schlupf und die weitere Entwicklung vorlagen (BRUCKHAUS 1992: 50).

Die Beobachtungen zeigen, dass *Chorthippus brunneus* auch nördlich der Alpen eine komplette zweite Generation haben kann. In heißen Ausnahmejahren ist dies offensichtlich selbst in einem suboptimalen Habitat, wie es unser Hausgarten darstellt, möglich. In trockenheißen Südlagen dürfte dies in Mitteleuropa wohl auch in normalen Jahren vorkommen können.

Verfasser:

Dr. Mike Herrmann

Sonnentauweg 47

D-78467 Konstanz

Mike-Herrmann@t-online.de

Literatur

- BRUCKHAUS, A. (1992): Ergebnisse zur Embryonalentwicklung bei Feldheuschrecken und ihre Bedeutung für den Biotop- und Artenschutz. - *Articulata* Beiheft 2: 1-112.
- BRUCKHAUS, A. (1998): Embryonalentwicklung. In: DETZEL, P. (1998): Die Heuschrecken Baden-Württenbergs. (Ulmer), Stuttgart, 57-59.
- RICHARDS & WALOFF (1954): Studies on the biology and population dynamics of British grasshoppers. - *Anti-Locust Bull.* 17: 1-182:

Atlas der Heuschrecken und Fangschrecken Ostösterreichs

Hans-Martin Berg & Thomas Zuna-Kratky

Etwa seit Ende der 1980er Jahre hat die Heuschreckenfaunistik in Österreich, insbesondere in den östlichen Bundesländern, erneut einen bedeutenden Aufschwung genommen. Damit war auch ein rasches Anwachsen des einschlägigen Schrifttums verbunden und der Kreis heuschreckenkundlich interessierter Personen ist stetig größer geworden. Dieser Umstand führte 1991 zur Bildung einer freiwilligen Arbeitsgruppe „Orthopterenkartierung Ostösterreich“. Nach nun über 10jähriger reger Kartierungstätigkeit in den Bundesländern Wien, Niederösterreich und Burgenland (ca. 23.500 km²) besteht die konkrete Absicht einen „Atlas der Heuschrecken und Fangschrecken Ostösterreichs“ herauszugeben. Die geplante Auswertung kann mittlerweile auf eine etwa 55.000 Datensätze umfassende Datenbank, die professionell verwaltet wird, zurückgreifen. Zwischenauswertungen sind u.a. in „Rote Listen“ der Heuschrecken und Fangschrecken Niederösterreichs bzw. Österreichs eingeflossen (BERG & ZUNA-KRATKY 1997, BERG et al. im Druck). Die Redaktionstätigkeit für den Atlas wird im Herbst 2003 aufgenommen. Im Zuge der heurigen, letzten Kartierungssaison konnten für alle 103 Arten des Untersuchungsgebietes Arbeitskarten zur Verbreitung erstellt werden. Gegenüber teils Jahrzehnten zurückliegenden faunistischen Letztveröffentlichungen sind für eine Reihe von Arten gravierende Veränderungen im Verbreitungsbild dokumentiert (z.B. für *Phaneroptera nana*, *Isophya costata*, *Ruspolia nitidula*, *Euchorthippus declivus*). Mehrere Arten konnten für das Untersuchungsgebiet neu nachgewiesen werden (*Isophya kraussii*, *Pachytrachis gracilis*, *Eumodicogryllus bordigalensis*, *Xya variegata* u.a.). Weitere Angaben zum Stand der Kartierung finden sich unter: <http://www.auring.at/orthopterenkartierung.html>.

Ungeachtet der durchaus befriedigenden Datenlage sind faunistische Angaben aus dem Untersuchungsgebiet weiterhin sehr willkommen, da auch für einige unauffällige oder schwer zu erfassende Arten (*Meconema* sp., *Myrmecophilus* sp. *Tetrix* sp.) nur wenige Registrierungen vorliegen. Alle Angaben werden im faunistischen Archiv der Arbeitsgruppe „Orthopterenkartierung Ostösterreich“ elektronisch abgespeichert. Bevorzugt werden Daten ab 1990 angenommen, doch sind auch frühere Vorkommenshinweise erwünscht! Alle beteiligten Beobachter/Sammler werden in der geplanten Atlasveröffentlichung namentlich genannt. Zusendungen und Anfragen per Post oder via Email sind gleichermaßen willkommen und werden an eine der beiden unten angeführten Adressen erbeten. Datensätze über Beobachtungen oder Aufsammlungen aus Ostösterreich müssen einen eindeutigen Artnamen, zumindest ein Jahr der Registrierung, einen eindeutig zuzuordnenden Ortsnamen sowie einen Namen eines Beobachters, Sammlers oder Gewährsmanns und den expliziten Hinweis auf die Verwen-

dungsmöglichkeit im Rahmen der Atlaspublikation aufweisen. Allen Informanten danken wir im Voraus herzlich für ihre Hilfe!

BERG, H.-M., BIERINGER, G. & ZECHNER, L. (im Druck): Rote Liste der Heuschrecken (Orthoptera) Österreichs. Checkliste, Gefährdungsanalyse, Handlungsbedarf. - Erstellt i. A. des BMLFUW, Wien.

BERG H.-M. & ZUNA-KRATKY T. (1997): Rote Listen ausgewählter Tiergruppen Niederösterreichs - Heuschrecken und Fangschrecken (Insecta: Saltatoria, Mantodea), 1. Fassung 1995. - Amt der NÖ Landesregierung, Abteilung Naturschutz, Wien.

Hans-Martin Berg
Naturhistorisches Museum Wien
1. Zoologische Abteilung
Burgring 7
A-1014 Wien
Tel. (+43) 01/52177-296
Email: hans-martin.berg@nhm-wien.ac.at

DI Thomas Zuna-Kratky
Lange Gasse 58
A-1080 Wien
Email: Thomas.Zuna-Kratky@blackbox.net

Neue Orthopterenliteratur (6)

Edgar Baierl und Carsten Renker

1999

- Ciplak, Battal (1999): Two new species of Eupholidoptera Maran (Orthoptera, Tettigoniidae): *E. tasheliensis* n.sp. and *E. fermorata* n.sp.- Italian Journal of Zoology 66: S. 75-78
- Chládek, František (1999): K poznání rovnokřídých (Orthoptera s.l., Insecta) Slovenska = Zur Kenntnis der Geradflügler in der Slowakei.- Tetrax (Brno) 4: 4 Internetseiten
- Chládek, František (1999): Poznámky a doplňky k fauně rovnokřídých (Orthoptera s.l.) Slovenska = Anmerkungen und Ergänzungen zur Fauna der Geradflügler in der Slowakei.- Tetrax (Brno) 3: 5 Internetseiten
- Massa, Bruno (1999): Ortoteri dell'area Mediterranea e delle isole Azzorre nuovi o poco noti (Insecta).- Atti dell'Accademia Roveretana degli Agiati 249: Ser. 7(9B): S. 57-80
- Wake, Alan (1999): Orthoptera of Essex in 1997 and 1998.- Journal of the Essex Field Club 16: S. 52-53
- Wettstein, W. / Schmid, B. (1999): Conservation of arthropod diversity in montane wetlands: effect of altitude, habitat quality and habitat fragmentation on butterflies and grasshoppers.- Journal of Applied Ecology 36: S. 363-373

2000

- Bönsel, Dirk / Malten, Andreas / Wagner, Sabine / Zizka, Georg (2000): Flora, Fauna und Biotoptypen von Haupt- und Güterbahnhof in Frankfurt am Main.- Frankfurt am Main: Senckenberg.- (Kleine Senckenberg Reihe / Band 38)
- Chládek, František (2000): Poznámky a doplňky k poznání rovnokřídých (Orthoptera s.l.) severních Čech = Anmerkungen und Ergänzungen zur Kenntnis der Geradflügler in Nordböhmen.- Tetrax 5: 2 Internetseiten
- Chládek, František / Benda, Pavel / Trýzna, Miloš (2000): *Troglophilus neglectus* Krauss, 1879 (Ensifera, Rhaphidophoridae) v České republice = *Troglophilus neglectus* Krauss, 1879 in der Tschechischen Republik.- Tetrax (Brno) 5: 1 Internetseite
- Ciplak, Battal (2000): Systematic and phylogeny of Parapholidoptera (Orthoptera, Tettigoniidae, Tettigoniinae).- Systematic Entomology 25: S. 411-436
- Galvagni, Antonio (2000): Contributo alla maggiore conoscenza di alcune Dolichopoda (s.str.) dell'Italia meridionale (Insecta Orthoptera Rhaphidophoridae).- Atti dell'Accademia Roveretana degli Agiati 250: Ser. 7(10B): S. 45-57
- Mofidi-Neyestanak, M. (2000): Taxonomy of genus Phaneroptera (s.str.) (Orth., Tettigoniidae).- Journal of Entomological Society of Iran (Tehran) 20(1): S. 70 (englisches Abstract)
- Pomares, David Lluçà (2002): Revisión de los ortópteros (Insecta: Orthoptera) de Cataluña (España).- Zaragoza: Sociedad Entomológica Aragonesa. - 226 S.- (Monografías / Band 7).- ISBN 84-922495-9-5
- Schmidt, Gerhard H. / Herrmann, Mike (2000): Occurrence and distribution of Orthopteroidea, Dityopteroidea, Phasmatodea, and Dermaptera in Sardinia/Italy.- Bollettino della Società Sarda di Scienze Naturali 32: S. 83-128
- Tatin, Laurent / Dutoit, Thierry / Feh, Claudia (2000): Impact du pâturage par les chevaux de Przewalski (*Equus przewalskii*) sur les populations d'orthoptères du causse Méjean (Lozère, France).- Revue d'Écologie (Terre & Vie) (Paris) 55: S. 241-261

Treiber, Reinhold (2000): Ausbreitung der Lauschschrecke (*Mecostehtus alliaceus* Germar, 1817) im bayerischen Bodenseebecken.- Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz e.V. (Freiburg i.Br.) N.F. 17(3): S. 666-668

2001

- Chládek, František (2001): Příspěvek k poznání rovnokřídleho hmyzu (Orthoptera s.l.) NP Podyjí = Beitrag zur Kenntnis der Geradflügler des Nationalparks Podyjí.- Tetrix (Brno): 6: 3 Internetseiten
- Federschmidt, Andreas (2001): Fund eines Weinhähnchens *Oecanthus pellucens* (Scopoli, 1763) in Magdeburg.- Entomologische Mitteilungen Sachsen-Anhalt (Schönebeck) 9(2): S. 52
- Fournier, Jérôme / Marchesi, Paul / Carron, Gilles / Sierro, Antoine (2001): Répartition de quelques orthoptères en Valais II: les espèces des milieux humides.- Bulletin de la Muri-thienne 119: S. 73-89
- Friess, Thomas / Derbuch, Georg / Krainer, Klaus (2001): Die Steppensattelschrecke in Penk/Moelltal: naturschutzfachliche Analyse und Entwicklung eines Pflegekonzeptes an einem Fundort der Steppensattelschrecke (*Ephippiger ephippiger*, Fiebiger) auf Basis faunistischer Untersuchungen (Insecta: Orthoptera, Heteroptera).- Kärntner Naturschutzberichte 6: S. 3-24
- Galvagni, Antonio (2001): Gli Ortoteroidi della Val Venosta, detta anche Vinschgau (Alto Adige, Italia settentrionale) (Insecta: Blattaria, Mantodea, Orthoptera, Dermaptera).- Atti dell'Accademia Roveretana degli Agiati 251: Ser. 8(1B): S. 67-182
- Galvagni, Antonio (2001): Sulla conoscenza del genere *Rhacocleis* Fieber, 1853, nell'Africa mediterranea occidentale, con descrizione di *R. augustini* n.sp. (Insecta Orthoptera Tettigoniidae).- Atti dell'Accademia Roveretana degli Agiati 251: Ser. 8(1B): S. 183-210
- Gavlas, V. (2001): Faunistic-ecological evaluation of bush crickets (*Ensifera*) and grasshoppers (*Caelifera*) of the Belianske Tatry Mountains.- Ekologia Bratislava 20: Supplement 4: S. 89-95
- Gwynne, D.T. (2001): Katyids and Bush-crickets: reproductive behavior and evolution of the Tettigoniidae.- Ithaca: Cornell University Press.-
- Harmos, Krisztián / Sramkó, Gábor (2001): A Saga pedo (Pallas) újabb lelőhelye a Mátrában = New occurrence of *Saga pedo* in Mátra Mountains.- Folia Historico Naturalia Musei Matraensis 25: S. 79-82
- Hochkirch, Axel (2001): Erfolgskontrolle des Bremer Grünland-Extensivierungsprogrammes am Beispiel der Heuschrecken.- Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie 31: S. 258
- Masaki, Sinzo / Tani, Kouichi (2001): Temperature relations of egg diapause in two species of Camel Cricket with biennial life cycles (Orthoptera: Rhaphidophoridae).- Acta Societatis Zoologicae Bohemimicae (Prag) 65: S. 253-262
- Matzke, Danilo / Emmrich, Rainer (2001): Das Typenmaterial der Ohrwürmer im Staatlichen Museum für Tierkunde Dresden (Insecta: Dermaptera).- Entomologische Abhandlungen: Staatliches Museum für Tierkunde Dresden 59(10): S. 303-306
- Mielke, U. (2001): Erstnachweis der Surinamschabe (*Pycnocelis surinamensis* L.) in Magdeburg.- Entomologische Mitteilungen Sachsen-Anhalt (Schönebeck) 9(2): S. 46
- Salm, Petra / Fartmann, Thomas (2001): Heuschrecken.- In: Berichtspflichten in Natura-2000-Gebieten: Empfehlungen zur Erfassung der Arten des Anhangs II und Charakterisierung der Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-Richtlinie.- Bonn-Bad Godesberg: Bundesamt für Naturschutz.- S. 465-468.- (Angewandte Landschaftsökologie / Heft 42)
- Schädler, Martin (2001): Zwei Funde eingeschleppter Heuschreckenarten im Stadtgebiet von Halle.- Entomologische Mitteilungen Sachsen-Anhalt (Schönebeck) 9(2): S. 50-51
- Vahed, Karim (2001): The structure of spermatodocytes in shield-back bushcrickets (Tettigoniidae: Tettigoniinae: Platycleis & Metrioptera spp.).- International Conference on Orthopteroidea Insects in Montpellier: Abstract
- Wallaschek, Michael (2001): Beiträge zur Geradflüglerfauna Sachsen-Anhalts (Dermaptera, Blattoptera, Saltatoria: Ensifera et Caelifera).- Entomologische Mitteilungen Sachsen-Anhalt (Schönebeck) 9(2): S. 55-63

Willemse, Fer / Heller, Klaus-Gerhard (2001): Two new species of Eupholidoptera Maran (Orthoptera, Tettigoniidae) from Crete with a checklist and key to the species.- Tijdschrift voor Entomologie 144: S. 329-343

2002

- Aistleitner, Ulrich (2002): Zwei neue Langfühlerschrecken (Orthoptera, Ensifera) für die Fauna des Fürstentums Liechtenstein.- Mitteilungen der Entomologischen Gesellschaft Basel 52(1): S. 13-15
- Akman Gündüz, N. Eylem / Gülel, Adem (2002): Effect of temperature on development, sexual maturation time, food consumption and body weight of *Schistocerca gregaria* Forsk. (Orthoptera: Acrididae).- Turkish Journal of Zoology (=Türk Zooloji Dergisi) 26: S. 223-227
- Baumann, Nath. (2002): Nachweis von *Chorthippus biguttulus* (Linnaeus, 1758) (Nachtigall-Grashüpfer) auf den Flachdächern Klinikum II und Restaurant Rhypark in Basel (Orthoptera, Caelifera).- Mitteilungen der Entomologischen Gesellschaft Basel 52(1): S. 21-22
- Beckerman, Andrew P. (2002): The distribution of *Melanoplus femurrubrum*: fear and freezing in Connecticut.- Oikos: a journal of ecology (Copenhagen) 99: S. 131-140
- Berggren, Asa / Birath, Bengt / Kindvall, Oskar (2002): Effect of corridors and habitat edges on dispersal behaviour, movement rates, and movement angles in Roesel's Bush-cricket (*Metrioptera roeselii*).- Conservation Biology 16(6): S. 1562-1569
- Bernardini, C. / Ketmaier, V. (2002): Isolation and characterization of five microsatellite loci in *Dolichopoda cave* crickets (Orthoptera Rhaphidophoridae).- Molecular Ecology Notes 2(4): S. 501-503
- Bliss, Peter / Katzerke, Andreas / Merkel, Katharina / Wallaschek, Michael (2002): Ameisenhügel als Eiablageorte von Heuschrecken (Saltatoria).- Ameisenschutz aktuell 16(4): S. 99-105
- Bontjer, Andrea / Plachter, Harald (2002): Effects of large-scale cattle grazing on Orthoptera (Saltatoria et Mantodea) on pastures in Georgia (Caucasus).- In: Pasture landscapes and nature conservation.- Heidelberg: Springer.- S. 355-366.- ISBN 3-540-42920-4
- Bordon, Jacques / Wüest, Jean / Vernier, Richard (2002): Contribution à l'étude des populations d'insectes de quelques milieux intéressants du pied du Jura genevois: I. La région de l'Etoirnel.- Bulletin Romand d'Entomologie (Généve) 20(2): S. 81-107
- Bölsneck, Ulrich / Weipert, Jörg (2002): Die Schutzgebiete der Landeshauptstadt Erfurt (Thüringen): Teil VII: Flora und Fauna des GLB "Blosenburg".- Veröffentlichungen des Naturkundemuseums Erfurt 21: S. 145-157
- Braun, Wolfgang / Hage, Hans-Joachim (2002): Die versumpften Weilach- und Altgraben-Auen bei Thalhausen, ein schützenswerter Lebensraum im Nordwesten des Landkreises Dachau.- Berichte des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schwaben (Augsburg) 106: S. 89-120
- Brunzel, Stefan (2002): Increased dispersal rates and distances in density-stressed bush crickets (*Metrioptera brachyptera* (L., 1761)) (Saltatoria: Tettigoniidae).- Beiträge zur Entomologie (Berlin) 52(1): S. 242-253
- Carnier, Thomas (2002): Zum Dispersionsvermögen der Hausgrille (*Acheta domestica*, Saltatoria, Gryllidae) in Nordwestdeutschland.- Beiträge zur Naturkunde Niedersachsens (Peine) 55(3): S. 124-126
- Chang, Chun-che / Dearden, Peter / Akam, Michael (2002): Germ line Development in the grasshopper *Schistocerca gregaria*: vasa as a marker.- Developmental Biology 252: S. 100-118
- Chládek, František (2002): Kobylka *Leptophyes punctatissima* (Bosc) na Moravě (Insecta, Orthoptera s.l., Ensifera) = Die Laubheuschrecke *Leptophyes punctatissima* in Mähren.- Tetrix (Brno) 7: 1 halbe Internetseite
- Chládek, František (2002): Příspěvek k poznání rovnokřídleho hmyzu (Orthoptera s.l.) NPR Čertoryje v Bílých Karpatech = Beitrag zur Kenntnis der Geradflügler aus dem Naturschutzgebiet Čertoryje im Gebirge Bílé Karpaty.- Tetrix (Brno) 8: 3 Internetseiten

- Chládek, František / Lukáš, Jozef (2002): Příspěvek k poznání fauny rovnokřídých (Orthoptera s.l.) NPR Devínska Kobyla a jejího nejbližšího okolí = Beitrag zur Kenntnis der Geradflügler aus dem Naturschutzgebiet Devínska Kobyla und seiner näheren Umgebung.- Tetrax (Brno) 7: 3 Internetseiten
- Cogo, Andrea / Zanaica, Damiano / Fontana, Paolo (2002): Nuovo contributo alla conoscenza degli Ortoteroidi del parco regionale dei colli Euganei (Italia Nord-Orientale) (Insecta Blattaria, Mantodea, Orthoptera, Dermaptera, Embiidina).- Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Venezia 53: S. 109-147
- Cueva del Castillo, Raúl / Núñez-Farfán, Juan (2002): Female mating success and risk of pre-reproductive death in a protandrous grasshopper.- Oikos: a journal of ecology (Copenhagen) 96: S. 217-224
- Culmsee, H. (2002): The habitat functions of vegetation in relation to the behaviour of the desert locust *Schistocerca gregaria* (Forsk.) (Acrididae: Orthoptera): a study in Mauritania (West-Africa).- Phytocoenologia 32.(4): S. 645-664
- Delphin, Per (2002): Lovgræshoppen *Metrioptera roeseli*'s (Hagenbach) udbredelse i Sydvestjylland og spredning til og i Danmark = the distribution of Roesel's bush-cricket in South West Jutland and its dispersal to and in Denmark.- Flora og Fauna (Århus) 108(1): S. 1-6
- Deng, A.L. (2002): Effects of isolation and crowding on the haemolymph pigment composition on the desert locust, *Schistocerca gregaria* (Orth., Acrididae).- Journal of Applied Entomology (Berlin) 126: S. 244-248
- Dittmann, Christian (2002): Das Naturschutzgebiet "Schwanheimer Düne" in Frankfurt am Main: eine Effizienzkontrolle.- Hessische Faunistische Briefe (Darmstadt) 21(2/3): S. 27-47
- Essl, Franz (2002): Flora, Vegetation und zoologische Untersuchungen (Heuschrecken und Reptilien) der Halbtrockenrasen im Ostteil der Traun-Enns-Platte (Oberösterreich).- Naturkundliches Jahrbuch der Stadt Linz 48: S. 193-244
- Essl, Franz / Weissmair, Werner (2002): Flora, Vegetation und zoologische Untersuchungen (Heuschrecken und Reptilien) der Halbtrockenrasen am Südrand der Böhmisches Masse östlich von Linz (Oberösterreich).- Beiträge zur Naturkunde Oberösterreichs 11: S. 267-320
- Fagan, William F. / Siemann, Evan / Mitter, Charles / Denno, Robert F. / Huberty, Andrea F. / Woods, H. Arthur / Elser, James J. (2002): Nitrogen in insects: implications for trophic complexity and species diversification.- American Naturalist 160(6): S. 784-802
- Faucheux, Michel J. (2002): Distribution des sensilles sur les cerques des Blattes exotiques (Insecta: Dictyoptera, Blattaria): incidence systématique.- Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de l'Ouest de la France (Nantes) 24(3): S. 113-134
- Frost, Roy A. (2002): Lesser earwig *Labia minor* re-discovered in Derbyshire.- Journal Derbyshire and Nottinghamshire Entomological Society 147: S. 21-22
- Frost, Roy A. (2002): Lesser marsh grasshopper *Chorthippus albomarginatus*: a species new to Derbyshire.- Journal Derbyshire and Nottinghamshire Entomological Society 147: S. 20-21
- Fuhrmann, Markus (2002): Die Heuschrecken und Grillen (Insecta: Saltatoria) des Kreises Siegen-Wittgenstein: (1. Nachtrag).- Erndtebrück.- S. 21-24.- (Beiträge zur Tier- und Pflanzenwelt des Kreises Siegen-Wittgenstein / Heft 7)
- Graitson, Eric / Mairesse, Alain (2002): Données chorologiques et écologiques sur le Grillon des Champs (*Gryllus campestris* L.) dans le bassin de la Vesdre (Province de Liège, Belgique).- Natura Mosana (Namur) 55(3): S. 49-58
- Graitson, Eric / Mairesse, Alain / Goffart, Philippe (2002): La faune des lépidoptères Rhopalocères et des Orthoptères des Pelouses Sèches de la partie inférieure du bassin de la Vesdre (Province de Liège, Belgique).- Natura Mosana (Namur) 55(2): S. 25-40
- Haas, Fabian / Henderickx (2002): Dermaptera from Cyprus and Turkey.- Beiträge zur Entomologie (Berlin) 52(1): S. 235-239
- Hammel, Steffen / Beggel, Simone / Randler, Christoph / Schmid, Günter (2002): Beantragtes Naturschutzgebiet Weinbergbrache "Unterer Berg" bei Sachsenheim-Häfnerhaslach.- Naturschutz und Landschaftspflege Baden-Württemberg (Karlsruhe) 74: S. 57-132

- Hochkirch, Axel (2002): Recent range expansions of Orthoptera in North-western Germany.- Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie 32: S. 346
- Honcu, Miroslav (2002): Entomologische Befunde im Rahmen der aktuellen naturwissenschaftlichen Erkundung der Lausche (Luz) im Jahre 1998 und 1999.- Berichte der Naturforschenden Gesellschaft der Oberlausitz (Görlitz) 10: S. 57-66
- Hoste, Bruno / Luyten, Lieve / Claeys, Ilse / Clynen, Elke / Rahman, Mazibur M. / Loof, Arnold de / Breuer, Michael (2002): An improved breeding method for solitary locusts.- Entomologia Experimentalis et Applicata 104: S. 281-288
- Jacquemin, Gilles / Sardet, Eric (2002): Les orthoptères des Lorraine: une approche écologique (Insecta, Orthoptera).- Bulletin de l'Académie Lorraine des Sciences 41(3/4): S. 125-144.- (Revidierter Neudruck des Artikels aus Jahrgang 41(1/2))
- Jensen, E.G. (2002): Torngræshoppen *Tetrix nutans* Hagenbach 1822 fundet i Danmark = *T. nutans* found in Denmark.- Flora og Fauna (Århus) 108(3): S. 56
- Jones, Richard A. (2002): The beetles and other invertebrates of Sydenham Hill and Dulwich Woods: indicators of ancient woodland.- The London Naturalist: Journal of the London Natural History Society 81: S. 87-106
- Kleukers, Roy (2002): Nieuwe waarnemingen aan sprinkhanen en krekels in Nederland (Orthoptera).- Nederlandse Faunistische Mededelingen 17: S. 87-102
- Köhler, Günter (2002): Tier- und Pflanzenarten für deren globale Erhaltung Thüringen eine besondere Verantwortung trägt: Heuschrecken (Ensifera et Caelifera).- Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen 39(4): S. 106-108
- Köhler, Günter (2002): Heuschrecken (Ensifera et Caelifera). In: Westhus, W. & F. Fritzlar, Tier- und Pflanzenarten, für deren globale Erhaltung Thüringen eine besondere Verantwortung trägt. - Landschaftspflege u. Naturschutz in Thüringen 39 (4): 106-108.
- Köhler, Günter (2002): Heuschrecken (Saltatoria). In: Görner, M. (Hrsg.), Thüringer Tierwelt. - Arbeitsgruppe Artenschutz e.V., Jena, 245-257.
- Kruess, Andreas / Tscharnke, Teja (2002): Grazing intensity and the diversity of grasshoppers, butterflies, and trap-nesting bees and wasps.- Conservation Biology 16(6): S. 1570-1580
- Krumbiegel, Anselm / Schädler, Martin / Schönbrodt, Mark / Süßmuth, Thomas / Meyer, Frank (2002): Der Quellbusch bei Zörbig: Naturschutzwert und Entwicklungsperspektiven eines Reliktstandortes in der Fuhneau des Landkreises Bitterfeld (Sachsen-Anhalt).- Hercynia: Beiträge zur Erforschung und Pflege der natürlichen Ressourcen (Halle-Wittenberg) 35(1): S. 65-90
- Lange, Ute / Wahler, Matthias (2002): Flora und Fauna des Geisküppels.- Beiträge zur Naturkunde in Ostthessen (Fulda) 38: S. 41-58
- Larsen, Tom (2002): Sie liebt die Dunkelheit: *Phaeophilacris bredoides* (Ensifera, Grylloidea).- Arthropoda: Magazin für Wirbellose im Terrarium 10(3): S. 2-4
- Matzke, Danilo (2002): Zur Entwicklungsbiologie des Ohrwurms *Auchenomus javanus* (De Burmann, 1883) (Dermaptera: Spongiphoridae).- Arthropoda: Magazin für Wirbellose im Terrarium 10(2): S. 9-12
- Ozimec, Roman (2002): Orthoptera.- In: An overview of the cave and interstitial biota of Croatia.- Edited by Sanja Gottstein Matocec.- Natura Croatica: Periodicum Musei Historiae Naturalis Croatici (Zagreb) 11: Supplement 1: S. 66-68
- Pfau, Hans Klaus / Pfau, Beate (2002): Zur Bioakustik und Evolution der Gattung *Calliphona* (Orthoptera: Tettigoniidae).- Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 75(3/4): S. 253-271
- Pfeifer, Manfred A. (2002): Was steuert den Gesang von Heuschrecken (Saltatoria)?.- Mitteilungen der Pollichia: Jahrbuch für Natur und Landschaft (Bad Dürkheim) 89: S. 255-261
- Pfeuffer, Eberhard (2002): Zur Tagfalter- und Heuschreckenfauna voralpiner Moore im nördlichen Pfaffenwinkel an den Beispielen Ochsen- und Erlwiesfilz sowie Breites Moos.- Berichte des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schwaben (Augsburg) 106: S. 49-75

- Rahman, Mazibur M. / Hoste, Bruno / Loof, Arnold de / Breuer, Michael (2002): Development effect of egg pod foam in the Desert Locust *Schistocerca gregaria* (Caelifera: Acrididae).- *Entomologia Generalis* (Stuttgart) 26(3): S. 161-172
- Reinhold, Klaus / Kurtz, J. / Engqvist, L. (2002): Cryptic male choice: sperm allocation strategies when female quality varies.- *Journal of Evolutionary Biology* 15: S. 201-209
- Renker, Carsten / Niehuis, Manfred (2002): Bibliographie der Ohrwurm-, Fangschrecken-, Schaben- und Heuschrecken-Literatur von Rheinland-Pfalz (Insecta: Dermaptera, Mantodea, Blattoptera, Ensifera, Caelifera).- *Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz: Zeitschrift für Naturschutz* (Landau) 9(4): S. 1263-1333
- Schädler, Martin (2002): Wiederfund der Zweifarbigen Beißschrecke *Metrioptera bicolor* (Philippi, 1830) und des Kleinen Heidegrashüpfers *Stenobothrus stigmaticus* (Rambur, 1839) in der Oberlausitz.- *Abhandlungen und Berichte des Naturkundemuseums Görlitz* 74(2): S. 241-244
- Schmidt, Klaus (2002): Zum Vorkommen und zur Lebensweise der Hausgrille *Acheta domestica* in SW-Thüringen unter besonderer Beachtung des Wartburgkreises.- *Veröffentlichungen des Naturhistorischen Museums Schloß Bertholdsburg Schleusingen* 17: S. 61-66
- Schwarzwälder, Stefan / Mandery, Klaus (2002): Auswirkungen einer Kompensationsfläche (Kiesgrube) bei Dettingen (Karlstadt; Lkr. Aschaffenburg) auf die Flora und die Fauna (Hymenoptera: Apidae, Coleoptera: Carabidae, Saltatoria).- *Nachrichten des Naturwissenschaftlichen Museums der Stadt Aschaffenburg* 106: S. 57-74
- Schwarz-Waubke, Maria / Schwarz, Martin / Laister, Gerold (2002): Neufund der Gottesanbeterin *Mantis religiosa* (Linnaeus 1758) (Mantodea, Mantidae) für Oberösterreich (Österreich).- *Beiträge zur Naturkunde Oberösterreichs* 11: S. 461-464
- Seitz, Bernd-Jürgen (2002): Naturschutz auf neuen Pfaden: Naturschutzkonzeption "Oberer Hotzenwald".- *Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz e.V. (Freiburg i.Br.) N.F.* 18(1): S. 145-159
- Seyoum, E. / Bateman, R.P. / Charnley, A.K. (2002): The effect of *Metarhizium anisopliae* var *acridum* on haemolymph energy reserves and flight capability in the desert locust, *Schistocerca gregaria*.- *Journal of Applied Entomology* (Berlin) 126: S. 119-124
- Sharpe, Kevin M. (2002): Grasshoppers and crickets 2001.- *Bedfordshire Naturalist* (for 2001) 56(1): S. 51-53
- Smettan, Hans W. (2002): Faunenwandel in Ostfildern (Kreis Esslingen) seit dem Ende des 19. Jahrhunderts.- *Jahreshefte der Gesellschaft für Naturkunde in Württemberg* (Stuttgart) 158: S. 303-328
- Stidham, John A. / Stidham, Thomas A. (2002): First records of *Schistocerca camerata* (Orthoptera: Acrididae) in the United States.- *Entomological News: the American Entomological Society* (Philadelphia) 113(5): S. 326-327
- Storozhenko, S.Yu. (2002): To the knowledge of the genus *Chorthippus* Fieber, 1852 and related genera (Orthoptera: Acrididae).- *Far Eastern Entomologist* (Vladivostok) 113: S. 1-16
- Storozhenko, S.Yu. / Lelej, A.S. / Kurzenko, N.V. / Tshistjakov, Yu.A. / Sidorenko, V.S. (2002): Insect biodiversity of the Russian far east.- *Far Eastern Entomologist* (Vladivostok) 109: S. 1-28
- Sturm, Robert (2002): Morphology and ultrastructure of the female accessory sex glands in various crickets (Orthoptera, Saltatoria, Gryllidae).- *Deutsche Entomologische Zeitschrift: Mitteilungen aus dem Museum für Naturkunde in Berlin* (Berlin) 49(2): S. 185-195
- Szövényi, Gergely (2002): Qualification of grassland habitats based on their Orthoptera assemblages in the Kőszeg Mountains (W-Hungary).- *Entomologia experimentalis et Applicata* 104: S. 159-163
- Tanaka, Seiji / Zhu, Dao-Hong / Hoste, Bruno / Breuer, Michael (2002): The dark-color inducing neuropeptide, [His7]-corazonin, causes a shift in morphometric characteristics towards the gregarious phase in isolated-reared (solitary) *Locusta migratoria*.- *Journal of Insect Physiology* 48: S. 1065-1074

- Teerling, A. / Hochkirch, Axel (2002): 10 Jahre Schutz der Feldgrille in der Diepholzer Moorniederung: Ziele, Erfolge und Perspektiven.- *Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie* 32: S. 407
- Thomas, Frédéric / Schmidt-Rhaesa, A. / Martin, G. / Manu, C. / Durand, P. / Renaud, F. (2002): Do hairworms (Nematomorpha) manipulate the water seeking behaviour of their terrestrial hosts?.- *Journal of Evolutionary Biology* 15: S. 356-361
- Ünal, Mustafa (2002): First data on Orthoptera of Mount Köroğlu, N.W. Anatolia, with description of three new taxa.- *Entomological News: the American Entomological Society* (Philadelphia) 113(4): S. 275-288
- Vahed, Karim (2002): Coercive copulation in the Alpine Bushcricket *Anonconotus alpinus* Yersin (Tettigoniidae: Tettigoniinae: Platycleidini).- *Ethology* (Berlin) 108(12): S. 1065-1075
- Viscuso, R. / Brundo, M.V. / Sottile, L. (2002): Mode of transfer of spermatozoa in Orthoptera Tettigoniidae.- *Tissue and Cell* 35(5): S. 337-348
- Weißmair, Werner (2002): Neues und Bemerkenswertes zur Heuschreckenfauna (Insecta: Saltatoria) von Oberösterreich.- *Beiträge zur Naturkunde Oberösterreichs* 11: S. 395-404
- Zacchi, L. / Vaughan-Martini, A. (2002): Yeasts associated with insects in agricultural areas of Perugia, Italy.- *Annals of Microbiology* 52: S. 237-244
- Zee, Brenda van der / Behmer, Spencer T. / Simpson, Stephen J. (2002): Food mixing strategies in the desert locust: effects of phase, distance between foods, and food nutrient content.- *Entomologia Experimentalis et Applicata* 103: S. 227-237
- Zompro, Oliver (2002): Catalogue of type material of the insect order Phasmatodea at the Zoologisches Museum der Universität Hamburg (Insecta: Orthoptera: Phasmatodea).- *Mitteilungen aus dem Hamburgischen Zoologischen Museum und Institut* 99: S. 179-201
- Zuna-Kratky, Thomas / Denner, Manuel (2002): Die Heuschrecken und Fangschrecken der Wiener "Süd-Bezirke" Favoriten und Simmering.- *Wien: Stadt Wien*.- 51 S.

2003

- Abbassi, Khadija / Atay-Kadiri, Zineb / Ghaout, Said (2003): Biological effects of alkaloids extracted from three plants of Moroccan arid areas on the desert locust.- *Physiological Entomology* 28: S. 232-236
- Bailey, Richard I. / Lineham, M.E. / Thomas, C.D. / Butlin, R.K. (2003): Measuring dispersal and detecting departures from a random walk model in a grasshopper hybrid zone.- *Ecological Entomology* (London) 28: S. 129-138
- Bailey, W.J. / Ager, E.I. / O'Brien, E.K. / Watson, D.L. (2003): Searching by visual and acoustic cues among bushcrickets (Orthoptera: Tettigoniidae): will females remain faithful to a male who stops calling?.- *Physiological Entomology* 28: S. 209-214
- Barclay, M.V.L. (2003): The Australian cockroach *Periplaneta australasiae* (Fab.) (Blattodea: Blattellidae) breeding in glasshouses in Cambridge.- *British Journal of Entomology and Natural History* 16: S. 43-44
- Benzara, Abdelmajid / Doumandji, Salaheddine / Rouibah, Moad / Voisin, Jean-Francois (2003): Étude qualitative et quantitative de l'alimentation de *Calliptamus barbarus* (Costa, 1836) (Orthoptera - Acrididae) = Qualitative and quantitative study of the diet of *Calliptamus barbarus*.- *Revue d'Écologie (Terre & Vie)* (Paris) 58(2) : S. 187-196
- Bordon, Jacques / Vernier, Richard (2003): Contribution à l'étude des populations d'insectes de quelques milieux intéressants du pied du Jura genevois: II. Les prairies sèches de Crozet (Ain).- *Bulletin Romand d'Entomologie* (Génève) 21(1): S. 19-28
- Bouaichi, A. / Simpson, Stephen J. (2003): Density-dependent accumulation of phase characteristics in a natural population of the desert locust *Schistocerca gregaria*.- *Physiological Entomology* 28: S. 25-31
- Branson, David H. (2003): Effects of a parasite mite on life-history variation in two grasshopper species.- *Evolutionary Ecology Research* 5: S. 397-409
- Chládek, František (2003): Příspěvek k poznání rovnokřídleho hmyzu (Orthoptera s.l., Insecta) Slovenska = Beitrag zur Kenntnis der Geradflügler der Slowakei.- *Tetrix* (Brno) 9: 3 Internetseiten

- Chládek, František / Lukáš, Jozef (2003): K poznání fauny rovnokřídých (Orthoptera s.l.) Malých Karpat = Zur Kenntnis der Geradflügler des Gebirges Malé Karpaty.- Tetrix (Brno) 9: 2 Internetseiten
- Ciplak, Battal (2003): Distribution of Tettigoniinae (Orthoptera, Tettigoniidae) bush-crickets in Turkey: the importance of the Anatolian Taurus Mountains in biodiversity and implications for conservation.- Biodiversity and Conservation 12(1): S. 47-64
- Cölln, Klaus / Wiesner, Alexander (2003): Ohrwürmer (Dermaptera) von Gönnersdorf (Kreis Daun).- Dendrocopos: Faunistik, Floristik und Naturschutz in der Region Trier 30: S. 83-89.- (Beiträge zur Insektenfauna der Eifelstädter / 28)
- Gottschalk, Eckhard / Griebeler, Eva Maria / Waltert, Matthias / Mühlenberg, Michael (2003): Population dynamics in the Grey Bush Cricket *Platycleis albopunctata* (Orthoptera: Tettigoniidae): what causes interpopulation differences?.- Journal of Insect Conservation (Dordrecht) 7(1): S. 45-58
- Hein, Silke / Gombert, Julia / Hovestadt, Thomas / Poethke, Hans-Joachim (2003): Movement patterns of the bush cricket *Platycleis albopunctata* in different types of habitat: matrix is not always matrix.- Ecological Entomology (London) 28: S. 432-438
- Hoste, Bruno / Simpson, Stephen J. / Loof, Arnold de / Breuer, Michael (2003): Behavioural differences in *Locusta migratoria* associated with albinism and their relation to [His7]-corazonin.- Physiological Entomology 28: S. 32-38
- Jentsch, A.; Köhler, G. & J. Schumacher (2003): Environmental stress and fluctuating asymmetry in the grasshopper *Chorthippus parallelus* (Acrididae: Gomphocerinae). - Zoology 106: 117-125.
- Jing, Xiao-Hong / Kang, Le (2003): Geographical variation in egg cold hardiness: a study on the adaptation strategies of the migratory locust *Locusta migratoria* L.- Ecological Entomology (London) 28: S. 151-158
- Kappauf, Timothy / Möller, Jens (2003): *Calliptamus italicus* (Linnaeus, 1758): ein Wiederfund im Norden Brandenburgs (Caelifera, Acrididae).- Märkische Entomologische Nachrichten (Potsdam) 5(1): S. 77-78
- Klausnitzer, Bernhard (2003): Gesamtübersicht zur Insektenfauna Deutschlands.- Entomologische Nachrichten und Berichte (Dresden) 47(2): S. 57-66
- Köhler, Günter (2003): Die Feldgrille, *Gryllus campestris* Linnaeus, 1758 (Ensifera, Gryllidae): das Insekt des Jahres 2003.- Entomologische Nachrichten u. Berichte (Dresden) 47(1): S. 1-11.
- Lemonnier-Darcemont, Michèle (2003): Effets du brûlage dirigé sur les peuplements d'Orthoptères d'une formation pâturée en moyenne montagne (Alpes-Maritimes, France) = Effects of controlled fire on grazed grassland Orthoptera communities in medium mountains.- Revue d'Écologie (Terre & Vie) (Paris) 58(3): S. 283-292
- Lienenbecker, Heinz / Möller, Eckhard (2003): Zur rezenten Pflanzen- und Tierwelt des Dobergs bei Bünde, einer ehemaligen Mergelgrube (Kreis Herford, Nordrhein-Westfalen).- Bericht des Naturwissenschaftlichen Vereins Bielefeld und Umgegend über das Jahr 2002, 43: S. 295-349
- Loos, Götz Heinrich (2003): Beiträge zur Organismenwelt des Kreises Unna II: Pflanzen und Tiere im Kreisgebiet: weitere Beobachtungen.- Naturreport: Jahrbuch der Naturförderungsgesellschaft für den Kreis Unna e.v. (Unna) 7: S. 94-96
- Majzlan, Oto / Fedor, Peter J. (2003): Vertical migration of beetles (Coleoptera) and other arthropods (Arthropoda) on trunks of *Aesculus hippocastanum* in Slovakia.- Bulletin de la Société des Naturalistes Luxembourgeois 104: S. 129-138
- Monnerat, Christian (2003): Situation de *Ruspolia nitidula* (Scopoli, 1786) dans trois secteurs de Suisse occidentale: les prémices d'une expansion?.- Bulletin Romand d'Entomologie (Genève) 21(1): S. 33-47
- Pinchen, Bryan J. (2003): Searching for the mole cricket: an elusive subterranean monster.- Bulletin of the Amateur Entomologists' Society 62(447): S. 45-47
- Proess, Roland / Meyer, Marc (2003): Rote Liste der Heuschrecken Luxemburgs.- Bulletin de la Société des Naturalistes Luxembourgeois 103: S. 57-66
- Raskin, Richard (2003): Sind Schwermetallfluren regenerierbar?: Erste Ergebnisse einer Erfolgskontrolle im Raum Stolberg.- LÖBF-Mitteilungen (Recklinghausen) 28(3): 18-22.
- Roy, Roger (2003): A propos de deux mâles parasites de *Prohierodula* Bolívar, 1908 (Dictyoptera, Mantidae).- Bulletin de la Société Entomologique de France 108(2): S. 181-183
- Saifullah, A.S.M. / Tomioka, Kenji (2003): Pigment-dispersing factor sets the night state of the medulla bilateral neurons in the optic lobe of the cricket, *Gryllus bimaculatus*.- Journal of Insect Physiology 49: S. 231-239
- Santiago-Alvarez, Candido / Quesada-Moraga, Enrique / Hernández-Crespo, Pedro (2003): Diapause termination and post-diapause development in the Mediterranean locust *Locustotaurus maroccanus* (Orth., Acrididae) under field conditions.- Journal of Applied Entomology (Berlin) 127: S. 369-373
- Schlumprecht, Helmut / Waeber, Georg (Bearb.) (2003): Heuschrecken in Bayern.- Stuttgart: Ulmer.- 515 S.- ISBN 3-8001-3883-2
- Schönitzer, Klaus / Kothe, Tanja (2003): Die Feldgrille, *Gryllus campestris* Linné, 1758, das Insekt des Jahres 2003 (Orthoptera, Ensifera, Gryllidae).- Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen 52(1/2): S. 37-38
- Schuhmacher, Oliver / Fartmann, Thomas (2003): Wie mobil ist der Warzenbeißer?: eine populationsökologische Studie zum Ausbreitungsverhalten von *Decticus verrucivorus*.- Naturschutz und Landschaftsplanung: Zeitschr. angewandte Ökologie 35(1): 20-28.
- Sturm, Robert (2003): Längen- und Gewichtsentwicklung der Larven verschiedener Grillenarten (Orthoptera: Gryllidae) vom Zeitpunkt des Ausschlüpfens bis zur Adulthäutung.- Linzer Biologische Beiträge 35(1): S. 487-498
- Sturm, Robert (2003): Morphologie und Entwicklung der akzessorischen Drüsen im Genitaltrakt der Weibchen von *Gryllus bimaculatus* DeGeer und *Gryllus assimilis* Fabricius (Orthoptera: Gryllidae).- Linzer Biologische Beiträge 35(1): S. 499-514
- Sword, Gregory A. (2003): To be or not to be a locust?: a comparative analysis of behavioral phase change in nymphs of *Schistocerca americana* and *S. gregaria*.- Journal of Insect Physiology 49: S. 709-717
- Vahed, Karim (2003): Increases in egg production in multiply mated female bushcrickets *Leptophyes punctatissima* are not due to substances in the nuptial gift.- Ecological Entomology (London) 28: S. 124-128
- Venne, Christian / Ahnfeldt, Frank (2003): Neuansiedlung der Feldgrille (*Gryllus campestris*) in Bielefeld?.- Bericht des Naturwissenschaftlichen Vereins Bielefeld und Umgegend über das Jahr 2002, 43: S. 407-417
- Voigt, W.; Perner, J.; Davis, A.J.; Eggers, T.; Schumacher, J.; Bährmann, R.; Fabian, B.; Heinrich, W.; Köhler, G.; Lichter, D.; Marsteller, R. & F.W. Sander (2003): Trophic levels are differentially sensitive to climate. - Ecology 84(9): 2444-2453.
- Wallaschek, Michael (2003): Zur Zoogeographie und Zooökologie der Ohrwürmer und Heuschrecken (Dermaptera, Saltatoria: Ensifera, Caelifera) im Genthiner Land, Fiener Bruch und Fläming (Sachsen-Anhalt).- Ent. Mitt. Sachsen-Anhalt 11(1): S. 9-41
- Willmann, Rainer (2003): Die phylogenetischen Beziehungen der Insecta: offene Fragen und Probleme.- Westdeutscher Entomologentag Düsseldorf: Verhandlungen 2001: S. 1-64
- Wolf, Reinhard (2003): Hoch lebe die Grille vom Altenberg!: ein Beitrag zu einer Geschichte des Naturschutzes.- Naturschutz-Info (Karlsruhe) 2003(1): S. 27-28
- Zohdy, Nawal / Younes, Aly Ahmad (2003): Biological study on the Praying mantis (*Sphodromantis viridis* Forskal) (Mantodea - Mantidae).- Journal of the Egyptian-German Society of Zoology: Entomology (Orman Giza) 40: S. 63-73

Verfasser

Edgar Baierl
Neisser Str. 3
D-40880 Ratingen
edgar.baierl@mswks.nrw.de

Carsten Renker
Universität Leipzig
Johannisallee 21
D-04103 Leipzig
crenker@uni-leipzig.de

Schlumprecht, H. & G. Waeber, Bearb. (2003): Heuschrecken in Bayern. – Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 515 S., incl. 76 Tab., 75 Verbreitungskarten, 295 Grafiken und 199 Farbfotos. [Preis: 39,90 Euro]

Im Freistaat Bayern kommen etwa 90% aller in Deutschland bekannten Heuschreckenarten vor; ein Umstand, der allein schon dem lange erwarteten Faunenwerk ein bleibendes Interesse in Fach- und Interessentenkreisen sichern wird. Der voluminöse Band mit dem allzu lapidaren Titel vereint 139 000 Nachweise von 25 000 Fundorten (davon jeweils 70% aus 1991-99), zu denen mehr als 300 MitarbeiterInnen die Daten lieferten, und aus denen die mit geographischen Details unterlegten Rasterverbreitungskarten (613 MTB) auf der Basis von (2285) Quadranten erstellt wurden.

Das in 10 Kapitel gegliederte Werk enthält mittig die 75 beschriebenen Arten Bayerns, eingebettet in 5 Grundlagenkapitel davor (Bearbeitungsgebiet, Heuschreckenbiologie, Geschichte der Heuschreckenfaunistik in Bayern, Datengrundlage, Landesweite Auswertung) und 4 Anwendungskapitel danach (Lebensräume, Naturregionen, Landschaftswandel und Gefährdung, Naturschutzpraxis und Erhebungsmethoden). Zu jeder (auch ausgestorbenen) Art werden Merkmale (dazu Farbfotos typischer Individuen), Verbreitung in den Naturräumen (mit Rasterpunkten nach 5 Zeitschnitten), Lebensraum (mit Verteilungsgrafik bei >100 Fundorten), Lebensweise, Gefährdung (mit aktuellem Status) und Schutz erschöpfend ausgeführt. Die am breiten Rand befindlichen, kleinen und kurz erläuterten Farbgrafiken zur Artverbreitung in Europa (mit Hauptareal und Arealrand) sowie zur Höhenverbreitung und Imaginalphänologie in Bayern lockern das Seitenbild ansprechend auf. Eine besondere Leistung der beiden, auch orthopterologisch versierten Herausgeber ist – neben eigenständigen Haupt- und Artkapiteln – die inhaltliche wie stilistische Ausgewogenheit der von immerhin 57 Bearbeitern verfaßten (Art-)Beiträge. Eine Rezension kann dabei die didaktisch hervorragend aufbereitete Fülle an Fakten und Zusammenhängen in keiner Weise angemessen würdigen. So sei nur beispielhaft erwähnt, daß die bislang wenig thematisierte Geschichte der deutschsprachigen Orthopterologie (zu welcher Bayern ganz maßgeblich beizutragen hat) sich ebenso interessant liest wie die mögliche nacheiszeitliche Besiedlung durch und der Einfluß von Kulturlandschaft auf Heuschrecken. Aktuell hingegen sind eine die Fauna verrechnende Statistik zu den Arten und ihrer Verteilung in den Naturräumen (mit Arten-Areal-Geraden) wie Höhenlagen sowie Einschätzungen zu gegenwärtigen, teils sehr dynamischen Bestandstrends. Aus praktischer Sicht beeindruckend sind die seit 1980 im Freistaat umgesetzten vielfältigen fachlichen Programme und Maßnahmen zum Arten- und Biotopschutz, in deren wissenschaftlich-zeitgemäßen Konzepten die Heuschrecken mit Recht an maßgeblicher Stelle und als Zielarten verankert wurden. Ein über 1300 Zitate umfassendes Literaturverzeichnis, zahlreiche unpublizierte Berichte eingeschlossen, verdeutlicht abschließend aber-

mals die bewältigte Materialfülle, deren Zugang ein Gesamtregister als Sach- und Taxonverzeichnis ermöglicht.

Ein Faunenwerk wie das vorliegende – grafisch und drucktechnisch wie gewohnt sehr sorgfältig ediert – erschließt sich einer Kritik ohnehin nicht auf den ersten Blick, sondern erst nach längerer Nutzung. Allerdings erweist sich für eine rasche Artsuche die großsystematische Reihung, deren Kenntnis überdies vorausgesetzt wird, als wenig nutzerfreundlich, was auch die Mischung von vorrangig wissenschaftlichen Namen in Inhaltsverzeichnis und Register mit den dann doch übergeordneten deutschen Namen in den Arttexten nicht zu ändern vermag.

Mit diesem Band liegt (nach Detzels „Fauna von Baden-Württemberg“ 1998) nunmehr ein weiteres orthopterologisches Standardwerk vor, dessen Inhalt und Form für eine künftige deutsche Gesamtbearbeitung umfangreiche wie vorbildhafte Vorlagen liefern. Es ist deshalb für professionelle wie gelegentliche Heuschreckenkundler, für Biologen, Landschaftsökologen und Geographen von Hochschulen, Umweltbüros, Behörden und Verbänden ein unverzichtbares, weit über Bayern hinaus wirkendes und anregendes Nachschlagewerk.

Dr. Günter Köhler, Jena

An den
Schriftführer der DGfO
Herrn Dr. Frank Brozowski
Földerichstr. 34
D - 13595 Berlin

AUFNAHMEANTRAG

Hiermit beantrage ich die Aufnahme in die Deutsche Gesellschaft für Orthopterologie (DGfO) e.V.

Name:

Straße:

PLZ/Wohnort:

ermäßigter Beitrag ja / nein
(Bescheinigung liegt bei)

Jahresbeitrag: EUR 25.-
ermäßigt: EUR 12.-

Datum Unterschrift

✂.....✂.....✂

Einzugsermächtigung

Hiermit ermächtige ich die Deutsche Gesellschaft für Orthopterologie e.V. den Mitgliedsbeitrag von €..... von meinem Konto abzubuchen.

Bank..... BLZ

Konto-Nr.:

Name:

Straße:

PLZ/Wohnort:

Datum Unterschrift

Hinweise für AutorInnen

Allgemeines:

- Es werden nur Arbeiten über Orthopteren veröffentlicht.
- Der geographische Raum, aus dem berichtet wird, beschränkt sich auf Europa und den mediterranen Bereich.
- Arbeiten sollten so kurz wie möglich gehalten werden; bitte nur nach Rückfrage mit der Redaktion mehr als 15 Seiten.
- **Die Kosten für farbige Abbildungen trägt der Autor, mindestens jedoch EUR 80,- / Farbseite**

Manuskript:

1. Tabellenmanuskripte so gestalten, daß sie sich in den Satzspiegel einordnen lassen (nicht breiter als 15 cm). Tabellen müssen eine Mindestschriftgröße von 11 pt haben.
3. Abbildungen: bitte großzügig zeichnen, damit sie man sie bei Verkleinerungen noch erkennen kann. Originalzeichnungen einreichen! oder Darstellungen, die in Word zu importieren sind.
4. Zusammenfassung bitte in **deutsch und englisch** an den Anfang des Textes
5. Literaturangaben bitte nach folgendem Muster:

Zeitschriftenzitat:

MÜLLER, M. & MAIER, K. (1977): Eine neue Heuschrecke aus Jugoslawien (Orthoptera, Ensifera). - *Articulata* 1 (9): 127-128.

Buchzitat:

HARZ, K. (1957): Die Geradflügler Mitteleuropas. (Gustav Fischer), Jena; 495 S.

6. Zur **Nomenklatur** (deutsch und lateinisch) heimischer Arten sind die **Checklisten in *Articulata* Beiheft 7 bzw. in *Articulata* 10(1) 1995** zu berücksichtigen
7. Manuskripte bitte auf **Diskette** oder als Email-Attachment einreichen; Textverarbeitungssystem ist Word für Windows. Bitte Texte ohne Layout einreichen, wir arbeiten mit Druckvorlagen!!!

Die Schriftleitung behält sich Kürzungen und stilistische Änderungen vor; inhaltliche Änderungen erfolgen nach Absprache mit dem Autor. Der Autor / die Autorin erhält kostenfrei 30 Sonderdrucke.