ARTICULATA 2010 25 (2): 199–220 FAUNISTIK

Die Heuschreckenfauna der Medebacher Bucht (Südwestfalen/Nordhessen)

Jan Distel, Thomas Fartmann, Axel Schulte & Dominik Poniatowski

Abstract

The Medebacher Bucht is an old cultural landscape, still characterized by a mosaic of different semi-natural habitats, including a high percentage of hedgerows and field edges as well as large areas of wet and semi-dry grassland. Additionally, there are many natural streams, heathlands and upland meadows. Thus, the Medebacher Bucht has a high relevance for species conservation. Breeding birds like *Aegolius funereus, Ciconia nigra, Lanius collurio*, *L. excubitor, Lullula arborea, Perdix perdix* and *Saxicola rubetra* occur in high numbers. Rare butterfly species like *Boloria selene*, *Carcharodus alceae*, *Erebia medusa* and *Lycaena virgaureae* are widespread. Not least, the Medebacher Bucht is very important for rare Orthoptera species. This paper merges the results of different surveys into a comprehensive overview of Orthoptera diversity and distribution.

The species can be divided into three groups: **1**. Widely distributed species, i.e. occurring in 100% of all ¼ quadrants: *Chorthippus biguttulus*, *C. brunneus C. parallelus*, *Metrioptera roeselii, Omocestus viridulus* and *Tetrix undulata*. **2**. Regionally distributed species: *Tettigonia viridissima* is also widespread in the Medebacher Bucht; however, in some higher parts of the west, it is replaced by *T. cantans.* The same applies to *Chorthippus albomarginatus*; the species is only missing in some higher parts of the west. *Pholidoptera griseoaptera* is restricted to warmer south and east of the Medebacher Bucht. **3**. Rare species that sometimes require complex habitat conditions. Among them are a) species of the wet grassland (*Chorthippus montanus*, *Conocephalus dorsalis*, *Chrysochraon dispar*, *Stethophyma grossum* and *Tetrix subulata*), b) species of dry habitats (*Decticus verrucivorus*, *Stenobothrus lineatus*, *S. stigmaticus*, *S. nigromaculatus* and *Myrmeleotettix maculatus*) and c) other species (*Gomphocerippus rufus* and *Metrioptera brachyptera*).

Zusammenfassung

Die Medebacher Bucht ist eine alte Kulturlandschaft, die ein kleinteiliges Nutzungsmosaik mit einem hohen Anteil an Hecken, Wegsäumen und Feldrainen aufweist. Feuchtgrünland und Trockenstandorte sind ebenfalls weit verbreitet und werden meist extensiv genutzt. Hinzu kommen zahlreiche naturnahe Fließgewässer, Bergheiden sowie artenreiche Berg-Mähwiesen. In dem Naturraum brüten u.a. Braunkehlchen, Heidelerche, Neuntöter, Schwarzstorch, Raubwürger, Raufußkauz und Rebhuhn in teilweise größerer Zahl. Zudem kommen seltene Tagfalterarten wie *Boloria selene*, *Carcharodus alceae*, *Erebia medusa* und *Lycaena virgaureae* regelmäßig vor. Aufgrund der hohen Lebensraum- und Arten-

vielfalt befinden sich in der Medebacher Bucht fünf FFH-Gebiete und mehr als die Hälfte des Gebietes ist Vogelschutzgebiet.

Nicht zuletzt ist der Naturraum auch für seltene Heuschreckenarten von großer Bedeutung. Das Ziel der vorliegenden Studie ist es deshalb, anhand von Altdaten und aktuellen eigenen Erhebungen die Heuschreckenfauna der Medebacher Bucht detailliert darzustellen.

Die Arten ließen sich in drei Artengruppen einteilen: **1.** Weit verbreitete Arten, mit einer Viertelquadranten-Präsenz von 100%: *Chorthippus brunneus*, *C. biguttulus*, *C. parallelus*, *Metrioptera roeselii*, *Omocestus viridulus* und *Tetrix undulata*. **2.** Arten mit naturräumlichen Verbreitungsschwerpunkten: *Tettigonia viridissima* ist in der gesamten Medebacher Bucht weit verbreitet, lediglich am Rand des Rothaargebirges wird sie in höheren Lagen häufig durch *T. cantans* ersetzt. Ähnliches trifft auf *Chorthippus albomarginatus* zu: Nur in den höchsten Bereichen der Medebacher Bucht - am Rande des Rothaargebirges - fehlt die Art lokal. Die Vorkommen von *Pholidoptera griseoaptera* beschränken sich weitgehend auf den wärmeren Süden und Osten des Untersuchungsgebietes. **3.** Seltene Arten mit zum Teil recht komplexen Lebensraumansprüchen. Zu ihnen zählen a) Arten des Feuchtgrünlandes (*Chorthippus montanus*, *Chrysochraon dispar*, *Conocephalus dorsalis*, *Stethophyma grossum*, *Tetrix subulata*), b) Arten der Trockenstandorte (*Decticus verrucivorus, Myrmeleotettix maculatus*, *Stenobothrus lineatus*, *S. nigromaculatus* und *S. stigmaticus*) und c) sonstige Arten (*Gomphocerippus rufus* und *Metrioptera brachyptera*).

1. Einleitung

Extensiv genutzte Feucht- und Nassgrünländer gehören genau wie artenreiche Mähwiesen, Silikatmagerrasen und Ginsterheiden zu den stark gefährdeten Biotoptypen Deutschlands (RIECKEN et al. 2006). Durch die Intensivierung der Landwirtschaft sind diese Lebensräume in den letzten Jahrzehnten stark zurückgegangen. Die Medebacher Bucht ist eine alte Kulturlandschaft, in der es, durch Bemühungen des ehrenamtlichen Naturschutzes und des Vertragsnaturschutzes, von dieser Entwicklung z.T. abweichende Tendenzen gibt (SCHUBERT & SCHLAGHECK 1995, SCHUBERT & FINKE 2001, FARTMANN & MATTES 2004). So weist die Landschaft ein kleinteiliges Nutzungsmosaik mit einem hohen Anteil an Hecken, Wegsäumen und Feldrainen auf (LWL & LVR 2008). Feuchtgrünland und Trockenstandorte sind weit verbreitet und werden meist noch extensiv genutzt (BEHRENS & FARTMANN 2004a, FARTMANN & MATTES 2004, PONIATOWSKI & FARTMANN 2005). Landschaftsprägend sind darüberhinaus die zahlreichen naturnahen Fließgewässer, die zusammen mit den Bergheiden sowie den artenreichen Berg-Mähwiesen zur Ausweisung von fünf FFH-Gebieten beigetragen haben (TRAPPMANN 2001). Aufgrund überregional bedeutsamer Brutvorkommen von u.a. Neuntöter, Schwarzstorch, Raufußkauz und Heidelerche wurde die Medebacher Bucht 1993 als Europäisches Vogelschutzgebiet ausgewiesen (SCHUBERT & SCHLAGHECK 1995, TRAPPMANN 2001). Dem Gebiet kommt zudem eine herausragende Bedeutung für die Brutvorkommen von Raubwürger, Rebhuhn und Braunkehlchen zu (HÖLKER 1991, 2002; JÖBGES et al. 1997, SCHULTE 2001). Die Medebacher Bucht besitzt aber nicht nur aus ornithologischer Sicht eine

hohe naturschutzfachliche Wertigkeit. Auch seltene Tagfalterarten wie *Boloria selene*, *Carcharodus alceae*, *Erebia medusa* und *Lycaena virgaureae* kommen regelmäßig vor (WIERZCHOWSKI 2004). Nicht zuletzt ist der Naturraum auch für seltene Heuschreckenarten wie *Chorthippus montanus*, *Decticus verrucivorus*, *Stenobothrus stigmaticus*, *S. nigromaculatus* und *Stethophyma grossum* von großer Bedeutung (BEHRENS 2003, BEHRENS & FARTMANN 2004a, SALZ 2004, PONIATOWSKI & FARTMANN 2005).

Das Ziel der vorliegenden Studie ist eine detaillierte Darstellung der aktuellen Verbreitung der Heuschrecken in der Medebacher Bucht. Damit wird einerseits die Basis geschaffen für eine Einstufung der orthopterologischen Wertigkeit des Naturraums und für Handlungsentscheidungen in der Naturschutzplanung. Andererseits kann der ermittelte "Ist-Zustand" Grundlage sein für spätere Vergleichsuntersuchungen zur Feststellung von Veränderungen, die im Zuge von Klima- und Landnutzungswandel wahrscheinlich sind.

2. Untersuchungsgebiet

2.1 Lage

Das Untersuchungsgebiet (UG) Medebacher Bucht reicht vom Hochsauerlandkreis im Osten Nordrhein-Westfalens bis in den Kreis Waldeck-Frankenberg in Nordhessen. Es umfasst eine Fläche von ca. 170 km². Die Medebacher Bucht erstreckt sich zwischen den Orten Welleringhausen im Norden und Hallenberg im Süden und zwischen Hesborn im Westen und Münden und Eppe im Osten (Abb. 1).

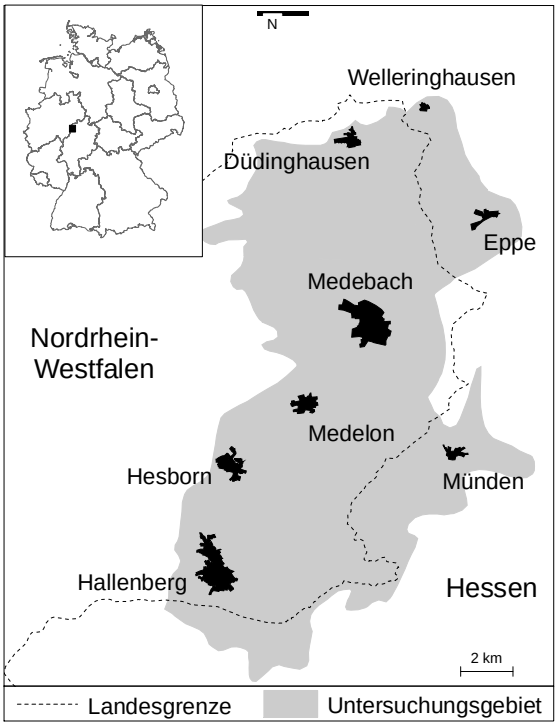

Abb. 1:
Untersuchungsgebiet Medebacher Bucht und die Lage in Deutschland.

2.2 Naturräumliche Einordnung, Geologie und Böden

Nach BÜRGENER (1963) liegt das Untersuchungsgebiet im Bereich des Ostabfalls des Bergisch-Sauerländischen Schiefergebirges, dem Ostsauerländischen Gebirgsrand. Es umfasst den Naturraum Medebacher Bucht mit seinen naturräumlichen Untereinheiten im Süden, sowie Teile des nördlich liegenden Grafschafter Berglandes. Dies sind die "Graftschafter Kammer", "Hardt" und der "Eschenberg-Eisenbergrücken". Die Begrenzung des UG folgt den Grenzen der Naturräume. Nur im Nordosten bei Eppe verläuft die Begrenzung des UG weiter westlich als die des Naturraums (vgl. BEHRENS 2003). BÜRGENER (1963) beschreibt die

Medebacher Bucht als "hügelige, von bewaldeten Randhöhen umschlossene Gebirgsrandsenke (...) vor dem Ostabfall des Rothaargebirges". Im Folgenden wird der Begriff "Medebacher Bucht" für das ganze UG verwendet. Das UG neigt sich von 600 m ü.NN im Westen bei Hesborn und Nordwesten bei Düdinghausen südostwärts bis auf 300 m ü.NN zwischen Hallenberg und Münden. Durch das UG verlaufen zahlreiche Kämme und Kuppen in variszischer Streichrichtung, etwa von Südwesten nach Nordosten (MÜLLER-WILLE 1966). Aar, Orke und Nuhne haben deutliche Täler geformt.

Das Ausgangsgestein der Medebacher Bucht besteht hauptsächlich aus basenarmen Ton- und Kieselschiefern, sowie geschieferten Grauwacken des Unterkarbons (GLA NRW 1989). Auf den Kuppen und Kämmen haben sich flachgründige Ranker und Braunerden ausgebildet (BEHRENS 2003, GLA NRW 2004). In diesen Böden liegt der skelettreiche Festgesteinshorizont oft weniger als 30 cm unter der Geländeoberfläche (KUNTZE 1994). Neben einer niedrigen Basensättigung, geringen nutzbaren Feldkapazität und mittleren bis hohen Wasserdurchlässigkeit ist der landwirtschaftliche Ertrag dieser Böden gering bis sehr gering. In Mulden und an Hängen liegen mittel- bis tiefgründige Braunerden vor. Wegen des Skelettanteils ist auch hier eine Bewirtschaftung erschwert. Entlang der Bäche Aar, Orke, Nuhne und ihren Zuflüssen finden sich zumeist Gleye und Auengleye (GLA NRW 2004).

2.3 Klima

In der Medebacher Bucht herrscht ein subatlantisches Klima (BECKER et al. 1996). Die Sommer sind mit 15–16 °C mittlerer Temperatur im Juli recht kühl und die Winter bei einem Januarmittel von -1 bis 1,5 °C mild. Die mittlere Jahrestemperatur (1951–1980) beträgt je nach Bezugsraum, 6,5 bis 7,5 °C (MURL NRW 1989).

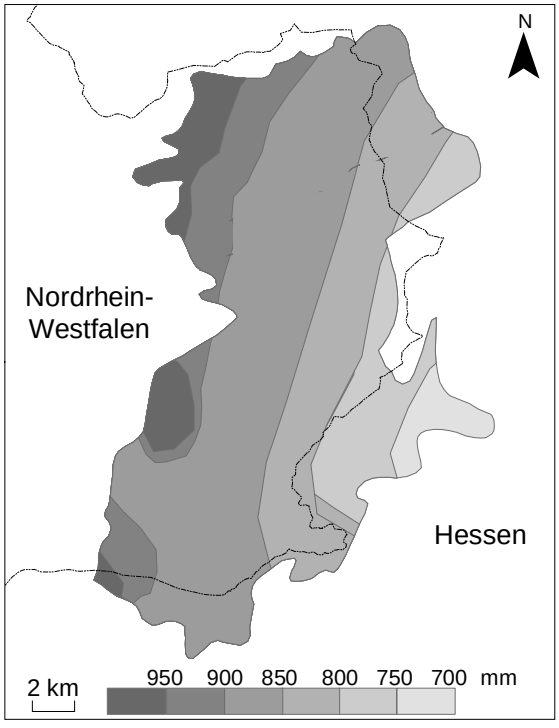

Abb. 2:
Mittlere, jährliche Niederschlagsmengen (mm) in der Medebacher Bucht (Messzeitraum 1951–1980; eigene Darstellung, nach MURL NRW 1989).

Bei den Niederschlägen macht sich die Lage im "Regenschatten" des Rothaargebirges deutlich bemerkbar. Der Wind kommt häufig aus Südwest, dementsprechend werden Niederschläge im Gebirge aufgehalten. Während in den höheren Lagen des Rothaargebirges z.T. deutlich über 1200 mm Niederschlag pro Jahr fallen, sind es am westlichen Rand der Medebacher Bucht nur noch 950 bis

1000 mm (Abb. 2). Nach Osten nehmen die jährlichen Niederschlagsmengen weiterhin ab, bis sie bei Münden nur noch Werte von 700 bis 750 mm pro Jahr erreichen (Messzeitraum 1951–1980, MURL NRW 1989).

2.4 Nutzung

Die Medebacher Bucht ist eine alte Kulturlandschaft, die noch heute überwiegend landwirtschaftlich genutzt wird. Neben 55–60% Grün- und Ackerland, stellen 30–35% der Gesamtfläche Forst- und Waldgebiete. Lediglich 4% machen Siedlungs- und Verkehrsflächen aus und weniger als 0,5% der Flächen im UG liegen brach (HÖLKER 1991, 2002). Charakteristisch für die landwirtschaftliche Nutzung ist ein hoher Anteil an Dauergrünland, besonders im Bereich um Medebach (BfN 2010). Politisch und wirtschaftlich liegt die Medebacher Bucht sowohl in Bezug auf Hessen als auch Nordrhein-Westfalen an der Peripherie. Daraus resultiert noch heute ein von traditioneller Landnutzung geprägtes Landschaftsbild (LWL & LVR 2008). Typisch hierfür sind viele Saumstrukturen und in einigen Bereichen kleinteilige Nutzungsmosaike (LWL & LVR 2008). Auf für die Landwirtschaft schwierig zu erreichenden und unproduktiven Flächen haben sich alte Kulturlandschaftsbiotope erhalten, wie Silikatmagerrasen (BEHRENS & FARTMANN 2004a, SCHMITT & FARTMANN 2006) und artenreiches Feuchtgrünland (PONIATOWSKI & FARTMANN 2005). Für den Naturschutz sind zudem extensiv genutzte Äcker von herausragender Bedeutung (LWL & LVR 2008, BfN 2010).

2.5 Schutzstatus

Die Medebacher Bucht gehört laut BfN (2007) zu den wenigen Gebieten in Nordrhein-Westfalen und Hessen, die als besonders schutzwürdige Landschaft in Deutschland eingestuft wurde. Bezeichnend ist das Vorkommen besonderer Biotoptypen sowie gefährdeter Tier- und Pflanzenarten. Darüber hinaus sind diese Landschaften nur in geringem Maße durch Straßen zerschnitten und weisen bereits heute einen hohen Schutzgebietsanteil auf (BfN 2007): In der Medebacher Bucht beträgt dieser 60%. Im Detail sind 9,1% der Fläche als FFH-Gebiet ausgewiesen, 59,1% sind Europäisches Vogelschutzgebiet und 0,6% Naturschutzgebiete (BfN 2010: Stand 2003).

3. Methoden

3.1 Datengrundlage

a) Altdaten (2002–2007)

Die Heuschreckenfauna der Medebacher Bucht wurde von verschiedenen Autoren untersucht. Die Datengrundlage für Arten des Feuchtgrünlandes stammt aus den biozönologischen Untersuchungen von SALZ (2004) und PONIATOWSKI & FARTMANN (2005). Insgesamt haben sie 40 Probeflächen (PF) zwischen Medebach und Hallenberg untersucht. Die PF ließen sich überwiegend der Vegetationseinheit *Calthion* zuordnen. In einigen PF lag eine Mischung aus *Calthion*-Gesellschaften, Flutrasen und frischen Weiden vor; in höheren Lagen gab es Übergänge zu feuchten Goldhaferwiesen des Verbandes *Polygono-Trisetion*. Die PF wurden zum großen Teil extensiv genutzt. Eine Beweidung erfolgte dabei hauptsächlich durch Rinder. Schwer erreichbare Flächen lagen zumeist brach.

Die Heuschreckenzönosen der Trockenstandorte wurden von BEHRENS (2003) und BEHRENS & FARTMANN (2004a) auf 56 PF erfasst. Die PF umfassten Silikatmagerrasen (u.a. *Diantho-Armerietum* und *Festuca ovina* agg.-Gesellschaft) und mageres Grünland (u.a. *Arrhenatheretum* und *Festuca rubra-Agrostis capillaris*-Gesellschaft). Eine Bewirtschaftung erfolgte hauptsächlich im Rahmen des Vertragsnaturschutzes. Nähere Angaben zu den PF und zur Erfassungsmethodik sind den jeweiligen Arbeiten zu entnehmen.

Zusätzliche Daten stammen von der Biologischen Station Hochsauerlandkreis. Im Rahmen des LIFE-Projektes Medebacher Bucht untersuchte Axel Schulte zwischen 2005 und 2007 verschiedene Flächen des UG bezüglich ihrer Fauna. Dies betraf vor allem weite Teile der FFH-Gebiete "Kahle Pön", "Wissinghauser Heide", "Waldreservat Glindfeld - Orketal mit Nebentälern", "Liesetal-Hilmesberg" sowie "Nuhnewiesen, Wache und Dreisbachtal".

b) Nachkartierung (2009–2010)

Im Sommer 2009 erfolgte die Nachkartierung der häufigen Arten wie *Chorthippus albomarginatus*, *C. biguttulus*, *C. brunneus*, *C. parallelus*, *O. viridulus*, *Tetrix undulata*, *Metrioptera roeselii* und *Tettigonia viridissima*. D.h. sämtliche Viertelquadranten für die eine oder mehrere der zuvor genannten Arten noch nicht nachgewiesen wurden, wurden gezielt nach Heuschrecken abgesucht. Dabei fand stets eine erfolgsorientierte Suche statt (HERMANN 1999). D.h. es wurde solange in typischen Habitaten gesucht, bis die Art gefunden oder ihr Vorkommen mit großer Sicherheit ausgeschlossen werden konnte. Zufallsfunde seltener Arten wurden ebenfalls notiert.

Weitere Fundpunktdaten lieferte ein biozönologisches Praktikum des Instituts für Landschaftsökologie (WWU Münster) im Sommer 2010. Hierbei beprobten 16 Studierende in Zweiergruppen 28 Flächen in Silikatmagerrasen und 23 Flächen im Feuchtgrünland.

Zusammengenommen decken die Heuschreckenkartierungen von 2002 bis 2010 eine Vielzahl an kleinflächigen und alle bekannten großflächigen Trocken- und Feuchtgrünlandstandorte der Medebacher Bucht ab.

3.2 Nomenklatur

Die Nomenklatur aller Arten richtet sich nach CORAY & LEHMANN (1998). Für die deutsche Namensgebung wird auf DETZEL (1995) zurückgegriffen.

3.3 Auswertung

Die Daten wurden mittels ArcGis 9.1 kartographisch aufbereitet. Im UG häufige Arten sind als Viertelquadranten-Nachweise in Rasterkarten dargestellt. Seltene Arten sind in Punktkarten dargestellt. Die Basis bildet die Topographische Karte 1:25.000. Baum- und strauchbewohnende Arten, wie die Punktierte Zartschrecke (*Leptophyes punctatissima*) und die Gemeine Eichenschrecke (*Meconema thalassium)* kommen zwar auch im UG vor, sie wurden allerdings noch nicht systematisch erfasst. In den Verbreitungskarten finden sie daher keine Berücksichtigung.

4. Ergebnisse und Diskussion

4.1 Artenspektrum und Gefährdungsstatus

Im Rahmen der Untersuchungen von 2002 bis 2010 konnten 24 Heuschreckenarten in der Medebacher Bucht nachgewiesen werden. Diese vergleichsweise große Artenvielfalt ist in erster Linie auf die hohe Lebensraumvielfalt der Medebacher Bucht zurückzuführen. Zahlreiche extensiv genutzte Feuchtwiesen und Magerrasen ermöglichen das Vorkommen vieler, zum Teil gefährdeter Heuschreckenarten (Tab. 1). Hinzu kommt die Lage des UG im Regenschatten des Rothaargebirges, die für einige Arten erst die klimatischen Voraussetzungen für ihr Vorkommen schafft (s.u.). Infolge der günstigen Lebensbedingungen kommt eine Reihe stenotoper Heuschreckenarten vor. Bemerkenswerte Arten des Feuchtgrünlandes sind u.a. *Chorthippus montanus* und *Stethophyma grossum*. Für die Magerrasen sind besonders *Decticus verrucivorus*, *Stenobothrus stigmaticus* und *S. nigromaculatus* hervorzuheben.

Anhand ihrer Häufigkeiten lassen sich 3 Artengruppen abgrenzen:

Weit verbreitete Arten (n = 6 Arten)
(Viertelquadranten-Präsenz = 100%)

Die folgenden sechs Arten gehören zu den häufigsten in Nordwestdeutschland (vgl. MAAS et al. 2002) und finden in jedem Viertelquadranten - zumindest lokal - ihre ökologischen Ansprüche verwirklicht (Abb. 3a–4b). Besonders eurytop sind der Gemeine Grashüpfer (*Chorthippus parallelus*), der Bunte Grashüpfer (*Omocestus viridulus*) und die Gemeine Dornschrecke (*Tetrix undulata*). Alle drei Arten können in trockenen bis feuchten Lebensräumen angetroffen werden (BEHRENS & FARTMANN 2004a, PONIATOWSKI & FARTMANN 2005). Roesels Beißschrecke besitzt hingegen ihren Verbreitungsschwerpunkt im frischen bis feuchten Grünland (PONIATOWSKI & FARTMANN 2005), während der Nachtigall-Grashüpfer (*Chorthippus biguttulus*) besonders das Magergrünland und die Silikatmagerrasen der Medebacher Bucht besiedelt (BEHRENS & FARTMANN 2004a). Demgegenüber ist der Braune Grashüpfer (*Chorthippus brunneus*) in seiner Habitatwahl sehr viel spezieller. Die Art konnte nahezu ausschließlich an gut besonnten Waldrändern mit schütterer Vegetation beobachtet werden. Selten trat *C. brunneus* auch in lückigen Silikatmagerrasen auf (eig. Beob.).

Arten mit naturräumlichen Verbreitungsschwerpunkten (n = 4 Arten)

Bei den Arten mit naturräumlichen Verbreitungsschwerpunkten hat das Regionalklima einen starken Einfluss auf das Vorkommen: Die Zwitscherschrecke (*Tettigonia cantans*) kommt nur im niederschlagsreichen Westen der Medebacher Bucht in Höhenlagen ab etwa 500 m ü.NN vor (Abb. 4d), da die Eier der Art vergleichsweise austrocknungsempfindlich sind (INGRISCH 1988). Das Grüne Heupferd (*Tettigonia viridissima*) ist hingegen etwas wärmeliebender als *T. cantans* (INGRISCH 1988) und besitzt seinen Verbreitungsschwerpunkt daher in den tieferen, wärmeren Lagen (KUHN 2003, PONIATOWSKI & FARTMANN 2006). Die klimatischen Ansprüche von *T. viridissima* werden im UG aber fast überall erfüllt (Abb. 4c). Nur im Westen der Medebacher Bucht, in den Randlagen des Rothaargebirges auf über 550 m ü.NN fehlt die Art lokal. Ein Extrembeispiel ist das Vorkommen von *T. viridissima* im FFH-Gebiet "Kahle Pön" auf etwa 700 m ü.NN. Die

Vorkommen hier lassen sich aber durch das verhältnismäßig wärmegetönte Geländeklima an der großflächig südexponierten Bergflanke erklären.

Der Weißrandige Grashüpfer (*Chorthippus albomarginatus*) gehört wahrscheinlich zu den Klimawandelgewinnern. Bis etwa in die 1990er Jahre war diese leicht wärmeliebende Art (vgl. HEROLD & SACHTELEBEN 2003) im Ostsauerland und in Nordwesthessen sehr selten (MAAS et al. 2002). INGRISCH (1981) beschreibt *C. albomarginatus* für Hessen als eine Art der Tallagen, die 200 m ü.NN nur selten überschreitet. Inzwischen ist *C. albomarginatus* in der Medebacher Bucht und in nahe gelegenen Regionen (ANGERSBACH et al. 2008: Schwalm-Eder-Kreis) nahezu flächendeckend vertreten (Abb. 5a). Lediglich in den höchsten Bereichen des UG - am Rand des Rothaargebirges - fehlt die Art lokal.

Nach INGRISCH (1981) stellt die Gewöhnliche Strauchschrecke (*Pholidoptera griseoaptera*) gewisse Mindestanforderungen an das Regionalklima. Ihre Vorkommen beschränken sich im UG daher weitgehend auf die klimatisch begünstigten Regionen im Süden und Osten der Medebacher Bucht. Die Art ist im UG wahrscheinlich deutlich weiter verbreitet, als die aktuelle Erfassung zeigt (Abb. 5b).

Seltene Arten (n = 11 Arten)

a) Arten des Feuchtgrünlandes

Der Sumpfgrashüpfer (*Chorthippus montanus*) gehört zu den anspruchsvollsten Feuchtgrünlandarten (FARTMANN 2004). Für ein Vorkommen sind eine hohe Bodenfeuchte und eine extensive Nutzung zwingend erforderlich (INGRISCH 1983, FARTMANN 1997, DETZEL 1998). In der Medebacher Bucht werden die Standortansprüche von *C. montanus* vielerorts erfüllt. Dementsprechend regelmäßig lässt sich die Art im Feuchtgrünland antreffen (Abb. 5c). Die individuenstärksten Vorkommen von *C. montanus* befinden sich in der Aue der Nuhne südlich von Braunshausen, im Hirschtal sowie im Unterlauf von Liese und Brühne.

Die Sumpfschrecke (*Stethophyma grossum*) ist - wie *C. montanus* - eine typische Art extensiv genutzter Feucht- und Nasswiesen (MALKUS 1997, FARTMANN 2004). Bis 2004 war *S. grossum* allerdings nur für den Vildischen Grund (Orketal) bekannt. Seitdem häufen sich die Fundpunkte in der Medebacher Bucht (Abb. 5d). Bodenständige Vorkommen sind u.a. für das Hirschtal, die Heimecke sowie den Unterlauf der Liese bekannt. Bemerkenswert ist ein Einzelfund vom Stemmberg. Hier gibt es in näherer Umgebung keine besiedelbaren Habitate für *S. grossum*. Das Tier muss also eingeflogen sein. Im Zuge des Klimawandels ist von einer weiteren Ausbreitung der Art auszugehen, da *S. grossum* vermutlich nicht nur von den gestiegenen Jahresmitteltemperaturen profitiert, sondern der Art auch das veränderte Wasserregime im Winterhalbjahr zu Gute kommt (TRAUTNER & HERMANN 2008). Arealausweitungen von *S. grossum* konnten auch in anderen Regionen Deutschlands wie im Schwalm-Eder-Kreis (ANGERSBACH et al. 2008), im Großraum Stuttgart (TRAUTNER & HERMANN 2008) und im Münsterland (eig. Beob.) festgestellt werden.

Zwei weitere typische Arten des Feuchtgrünlandes, die bis vor wenigen Jahren in der Medebacher Bucht noch extrem selten waren, sind die Kurzflügelige Schwertschrecke (*Conocephalus dorsalis*) und die Große Goldschrecke (*Chrysochraon dispar*). MAAS et al. (2002) ist zu entnehmen, dass bis in die 1990er

Jahre beide Arten im Ostsauerland und Nordwesthessen sowie den angrenzenden Gebieten vollständig fehlten. Inzwischen lassen sich *C*. *dorsalis* und *C*. *dispar* aber vermehrt in der Medebacher Bucht nachweisen (Abb. 6a und Abb. 6b). Begünstigt wurde die Ausbreitung vermutlich durch den Klimawandel, da beide Arten über ein gewisses Wärmebedürfnis verfügen (INGRISCH 1978, 1979b; BÖLSCHER et al. 1995). Zudem treten bei diesen vorherrschend kurzflügeligen Arten gelegentlich langflügelige Exemplare auf (DETZEL 1998, POSCHMANN et al. 2009, eig. Beob.). Diese makropteren Individuen sind zumeist flugfähig (MANZKE 1995; HIGAKI & ANDO 2003) und haben die Ausbreitung wahrscheinlich beschleunigt (vgl. HOCHKIRCH & DAMERAU 2009). In Zukunft ist bei *C*. *dorsalis* und *C*. *dispar* mit weiteren Fundpunkten zu rechnen, auch in höheren Lagen.

Neben ihren hohen Feuchtigkeitsansprüchen besitzt die Säbeldornschrecke (*Tetrix subulata*) auch ein gewisses Wärmebedürfnis (DETZEL 1998). Die Vorkommen von *T*. *subulata* beschränken sich daher weitgehend auf fließgewässernahe Feucht- und Nasswiesen im klimatisch begünstigten Osten und Süden des UG (Abb. 6c). Aufgrund ihrer versteckten Lebensweise ist aber anzunehmen, dass die Art in der Medebacher Bucht deutlich weiter verbreitet ist, als es der aktuelle Stand der Erfassung vermittelt. Neben den in der Karte dargestellten Fundpunkten konnte Schulte (eig. Beob.) auch Vorkommen westlich der Medebacher Bucht, im Vildischen Grund und im Liesetal auf Höhen von über 500 m ü.NN verzeichnen. Die Fundorte zeichneten sich zumeist durch eine strahlungsoffene und somit wärmebegünstigte Lage aus. Im restlichen Sauerland gibt es bislang kaum Nachweise (MAAS et al. 2002, Arbeitskreis Heuschrecken NRW 2009, aber einige aktuelle Funde für 2010 [Schulte eig. Beob.]: Hevetal oberhalb Möhnesee-Neuhaus, Arnsberger Wald sowie Möhne-Oberlauf östlich Rüthen). Eine Höhenverbreitungsgrenze könnte hier wegen zu niedriger Temperaturen in hohen Lagen bestehen.

b) Arten der Trockenstandorte

Die beiden Heidegrashüpfer (*Stenobothrus lineatus* und *S*. *stigmaticus*) besiedeln in der Medebacher Bucht teilweise stark isolierte Magerrasen-Komplexe, die besonders auf den zahlreichen Silikatkuppen noch häufig anzutreffen sind (Abb. 6d und Abb. 7a). Diese Standorte sind zumeist extrem flachgründig, vegetationsarm und gut besonnt (BEHRENS & FARTMANN 2004b). Alles Faktoren, die ein Vorkommen dieser beiden xerophilen Arten begünstigen; ebenso wie die Lage im Regenschatten des Rothaargebirges. Dennoch treten *S*. *lineatus* und *S*. *stigmaticus* im UG nur sehr selten gemeinsam auf (Abb. 6d und Abb. 7a). Nach BEHRENS & FARTMANN (2004b) ist dies auf die unterschiedlichen Strukturpräferenzen der beiden Arten zurückzuführen: Während *S*. *stigmaticus* auf sehr niedrige Vegetation angewiesen ist, besiedelt *S*. *lineatus* eher die etwas höher- und dichtwüchsigen Magerrasen. Auffällig ist, dass der deutschlandweit häufigere *S*. *lineatus* in der Medebacher Bucht seltener ist als *S*. *stigmaticus*. BEHRENS & FARTMANN (2004b) erklären dies mit dem Faktor Flächenanspruch: Während *S*. *stigmaticus* im UG auch kleinflächige Magerrasenrelikte besiedelt, beschränken sich die Vorkommen von *S*. *lineatus* nahezu ausschließlich auf die großflächigen Trockenstandorte.

Der Schwarzfleckige Heidegrashüpfer (*Stenobothrus nigromaculatus*) kommt ebenfalls in der Medebacher Bucht vor. Hier - an der nordwestlichen Grenze seiner Verbreitung - allerdings nur auf den klimatisch begünstigten Silikatmagerrasen im äußersten Osten der Medebacher Bucht (Abb. 7b). BEHRENS & FARTMANN (2004b) stufen ihn daher als noch stärker xero- und thermophil ein als *S. lineatus* und *S. stigmaticus*. Ähnlich wie in anderen Regionen Deutschlands (vgl. DETZEL 1998, KÖHLER 2001, DOLEK et al. 2003) bevorzugt *S. nigromaculatus* im UG kurzrasige, trockene Mikrohabitate, die sich zudem durch eine hohe Einstrahlung auszeichnen (BEHRENS & FARTMANN 2004b). Die individuenstärkste Population von *S. nigromaculatus* befindet sich am Aarberg; in der näheren Umgebung sowie am Galgenberg bei Münden gibt es weitere kleine Populationen (Abb. 7b).

Die Gefleckte Keulenschrecke (*Myrmeleotettix maculatus*) ist im UG vergleichsweise selten (Abb. 7c). Ihre Vorkommen beschränken sich hier zumeist auf offene Schiefergrusfluren, die sich durch hohe Skelett- und Rohbodenanteile auszeichnen (BEHRENS & FARTMANN 2004a). Die häufig als xerophil bezeichnete Art (vgl. DETZEL 1998), zeigt in anderen Regionen Deutschlands ähnliche Habitatpräferenzen (u.a. INGRISCH 1984, FARTMANN 1997, ZEHM 1997): *M. maculatus* bevorzugt bodensaure Trockenstandorte mit geringer Vegetationsbedeckung (vgl. Übersicht in WALLASCHEK 1995).

Die Seltenheit des Warzenbeißers (*Decticus verrucivorus*) in der Medebacher Bucht ist vermutlich eine Folge seiner sehr komplexen Habitatansprüche: So haben die Eier von *D. verrucivorus* nicht nur einen sehr hohen Feuchtigkeitsbedarf (INGRISCH 1979a, 1988), sondern die Larven und Imagines sind auch als warmstenotherm zu bezeichnen (INGRISCH 1978, 1979b). Hinzu kommt, dass *D. verrucivorus* auf eine heterogene Raumstruktur angewiesen ist (SCHUHMACHER & FARTMANN 2003, BEHRENS & FARTMANN 2004a), also auf ein Mosaik aus offenen Bodenstellen und höherer Vegetation. Derartige Strukturen lassen sich zumeist nur durch eine extensive Beweidung erhalten. In der Medebacher Bucht findet *D. verrucivorus* seine ökologischen Ansprüche anscheinend nur noch am Aarberg im besten Maße verwirklicht. Hier befindet sich das letzte größere Vorkommen (Abb. 7d). Die übrigen Populationen sind inzwischen vermutlich erloschen oder auf wenige Individuen zusammengeschrumpft. Erwähnenswert ist noch ein größeres Vorkommen von *D. verrucivorus* am Grotenberg. Es befindet sich knapp außerhalb des UGs, nördlich von Welleringhausen.

c) Sonstige Arten

Die Kurzflügelige Beißschrecke (*Metrioptera brachyptera*) ist in der Medebacher Bucht und in den angrenzenden Regionen eine typische Art der Hoch- bzw. Bergheiden (PONIATOWSKI & FARTMANN 2007, eig. Beob.). Schulte (eig. Beob.) fand wenige Individuen der Art zudem in stark verinselten Heideresten alter Hudelandschaften (Abb. 8a). Gegenüber anderen Regionen Deutschlands (KÖHLER 2001, WALLASCHEK 2004) ist *M. brachyptera* im Feuchtgrünland der Medebacher Bucht sehr selten anzutreffen; PONIATOWSKI & FARTMANN (2005) konnten lediglich zwei Tiere in einer extensiv genutzten Feuchtweide am Gelängebach nachweisen.

Die wenigen Fundpunkte der Roten Keulenschrecke (*Gomphocerippus rufus*) beschränken sich zumeist auf Höhen über 500 m ü.NN im Westen des UG. Nur ein Vorkommen liegt im Osten der Medebacher Bucht, am Hangfuß der Selbergshöhe nahe Münden (325 m ü.NN) (Abb. 8b). Bei sämtlichen Fundpunkten handelte es sich um sonnenexponierte, spärlich bewachsene, warme Säume und Waldränder (vgl. ANGERSBACH et al. 2008).

Tab. 1: Liste aller im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Heuschreckenarten. Angaben zur Roten Liste NRW nach Volpers ET. AL (1999), für Hessen nach GRENZ & MALTEN (1996). Kategorien: 0 = ausgestorben oder verschollen, 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste, * = nicht gefährdet.

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste	
		NRW	Hessen
Caelifera	**Kurzfühlerschrecken**		
Chorthippus albomarginatus	Weißrandiger Grashüpfer	*	*
Chorthippus biguttulus	Nachtigall-Grashüpfer	*	*
Chorthippus brunneus	Brauner Grashüpfer	*	*
Chorthippus montanus	Sumpfgrashüpfer	2	V
Chorthippus parallelus	Gemeiner Grashüpfer	*	*
Chrysochraon dispar	Große Goldschrecke	3	3
Gomphocerippus rufus	Rote Keulenschrecke	*	V
Myrmeleotettix maculatus	Gefleckte Keulenschrecke	*	V
Omocestus viridulus	Bunter Grashüpfer	*	*
Stenobothrus lineatus	Heidegrashüpfer	3	V
Stenobothrus nigromaculatus	Schwarzfleckiger Heidegrashüpfer	0	2
Stenobothrus stigmaticus	Kleiner Grashüpfer	2	3
Stethophyma grossum	Sumpfschrecke	2	3
Tetrix subulata	Säbeldornschrecke	V	V
Tetrix undulata	Gemeine Dornschrecke	*	*
Ensifera	**Langfühlerschrecken**		
Conocephalus dorsalis	Kurzflügelige Schwertschrecke	V	3
Decticus verrucivorus	Warzenbeißer	2	2
Leptophyes punctatissima	Punktierte Zartschrecke	*	*
Meconema thalassinum	Gemeine Eichenschrecke	*	*
Metrioptera brachyptera	Kurzflügelige Beißschrecke	3	3
Metrioptera roeselii	Roesels Beißschrecke	*	*
Pholidoptera griseoaptera	Gewöhnliche Strauchschrecke	*	*
Tettigonia cantans	Zwitscherschrecke	*	*
Tettigonia viridissima	Grünes Heupferd	*	*

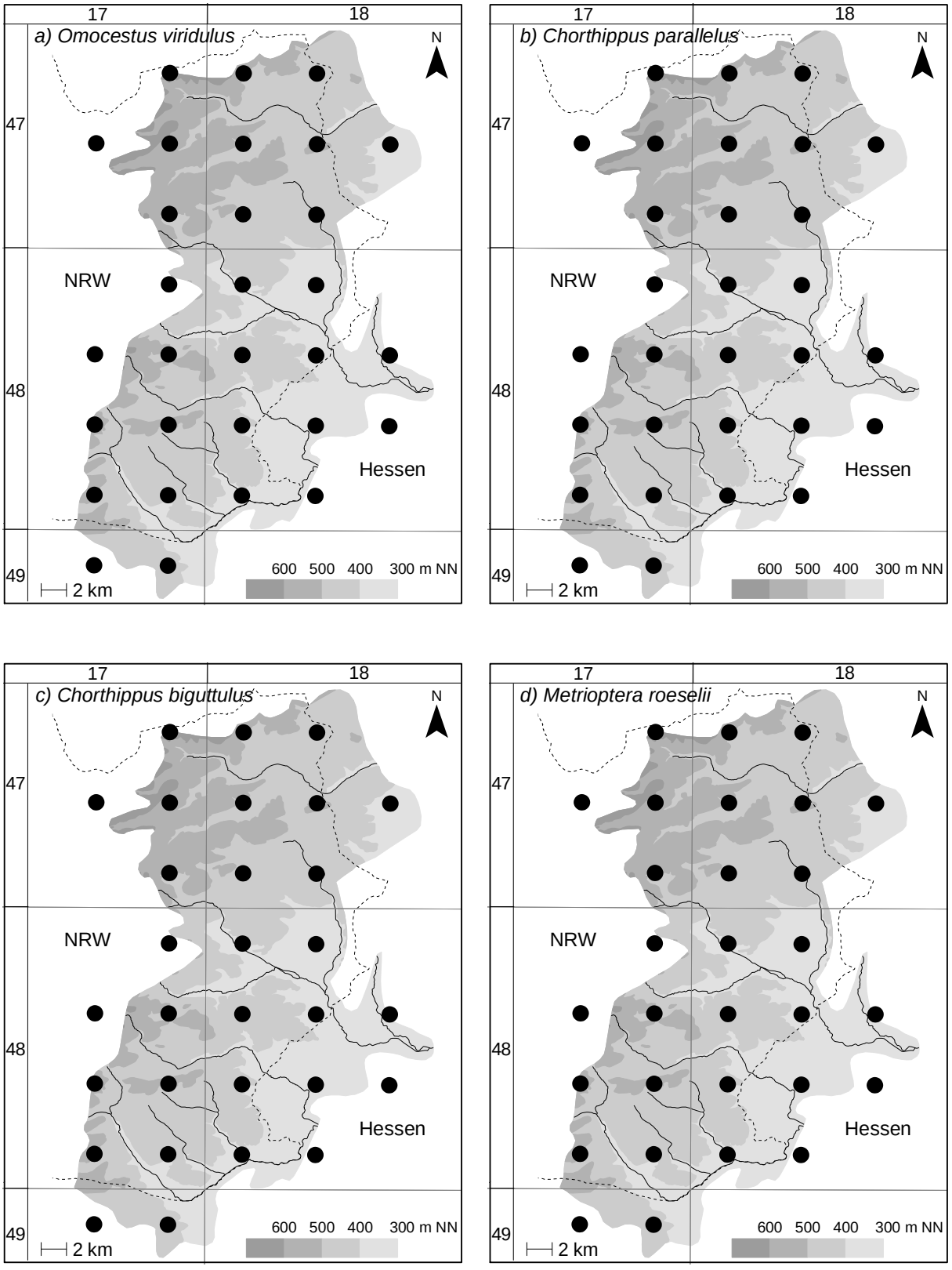

Abb. 3: Rasterverbreitung a) des Bunten Grashüpfers (*Omocestus viridulus*), b) des Gemeinen Grashüpfers (*Chorthippus parallelus)*, c) des Nachtigall Grashüpfers (*Chorthippus biguttulus*) und d) von Roesels Beißschrecke (*Metrioptera roeselii*). Punkt = Viertelquadranten-Nachweis.

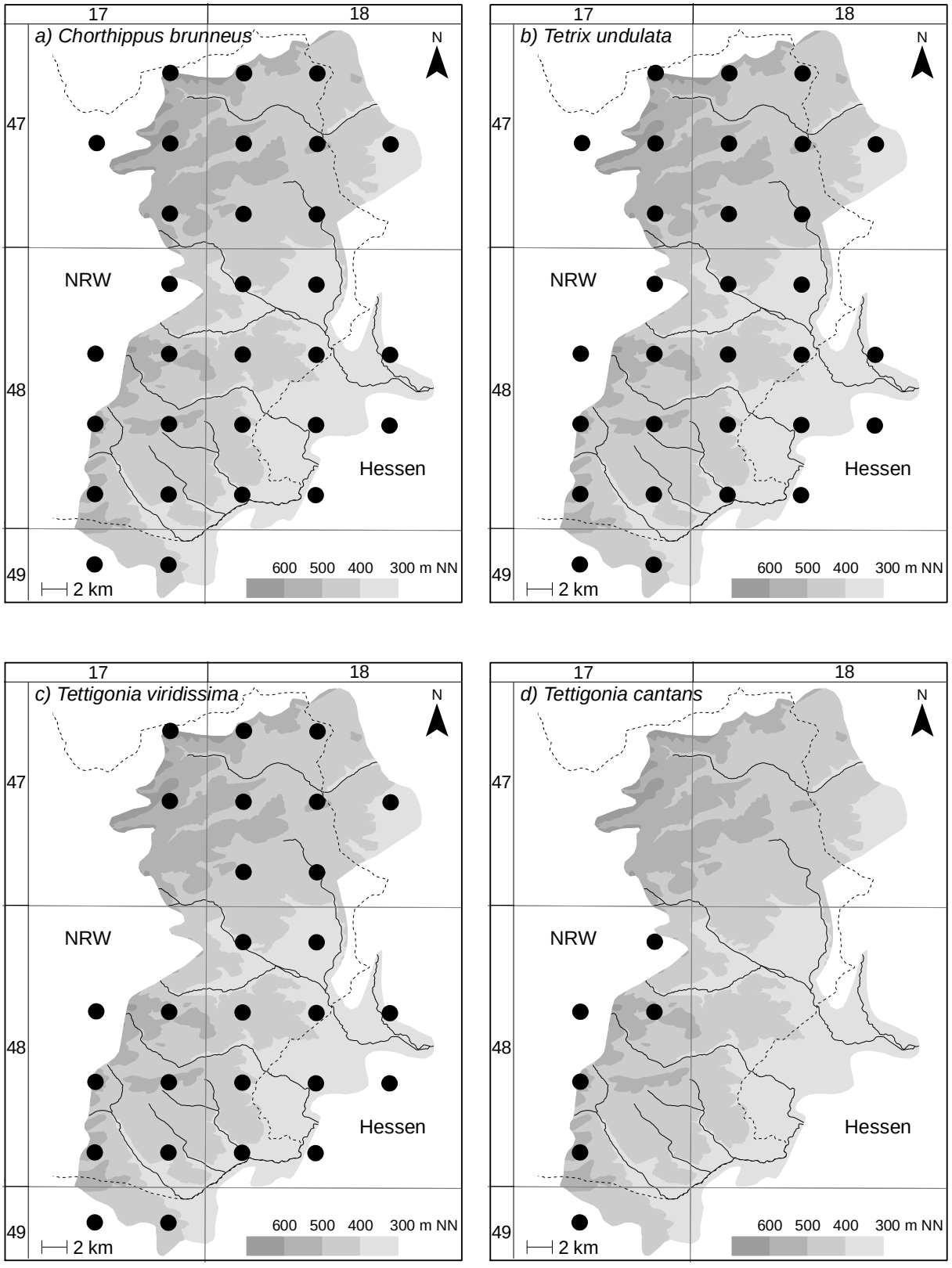

Abb 4: Rasterverbreitung a) des Braunen Grashüpfers (*Chorthippus brunneus*), b) der Gemeinen Dornschrecke (*Tetrix undulata*), c) des Grünen Heupferdes (*Tettigonia viridissima*) und d) der Zwitscherschrecke (*Tettigonia cantans*). Punkt = Viertelquadranten-Nachweis.

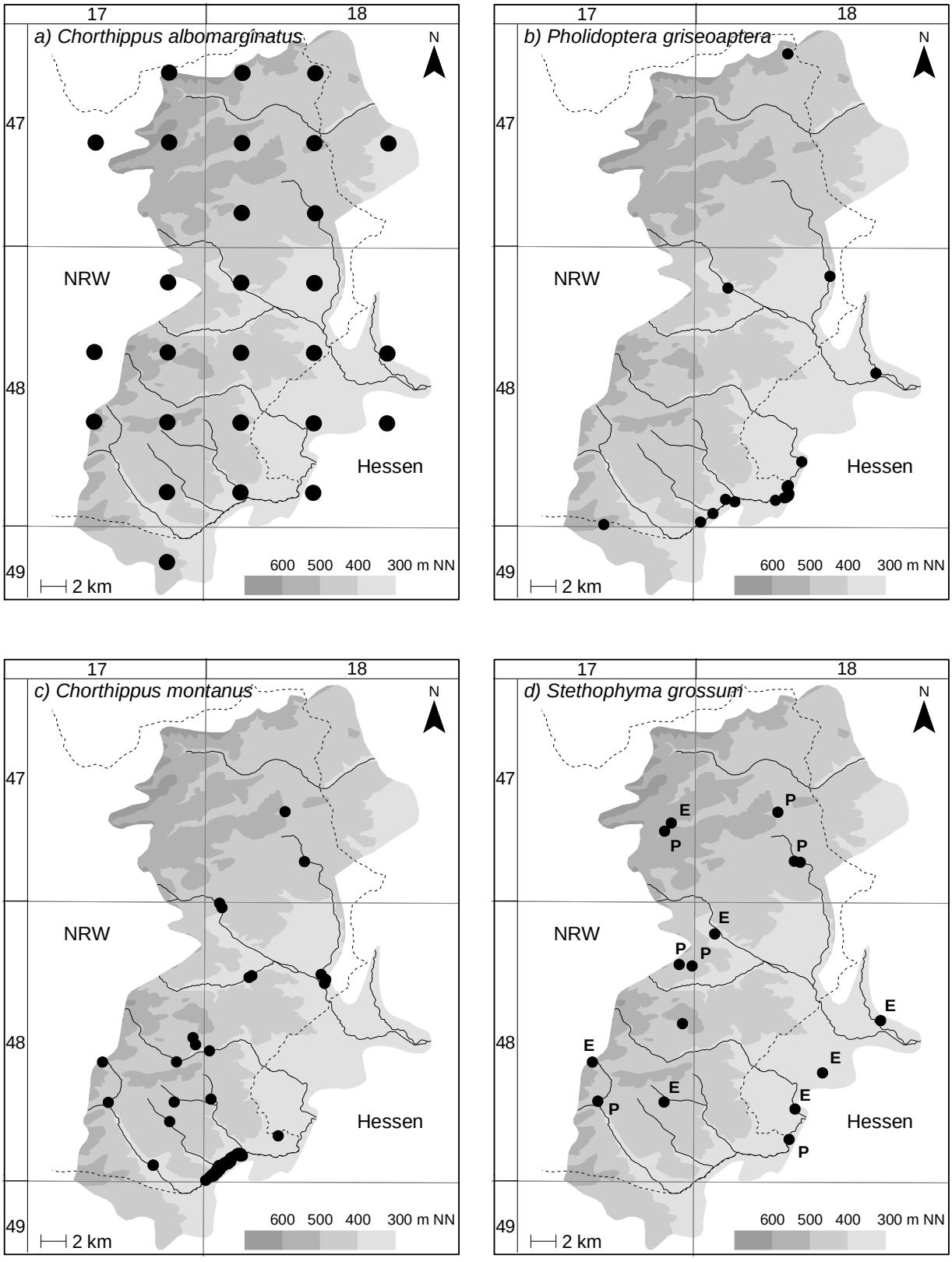

Abb. 5: Rasterverbreitung a) des Weißrandigen Grashüpfers (*Chorthippus albomarginatus*) und Punkt-Verbreitung b) der Gemeinen Strauchschrecke (*Pholidoptera griseoaptera*), c) des Sumpf-Grashüpfers (*Chorthippus montanus*) und d) der Sumpfschrecke (*Stethophyma grossum*). Punkt = Nachweis, P = Population,E = Einzeltier.

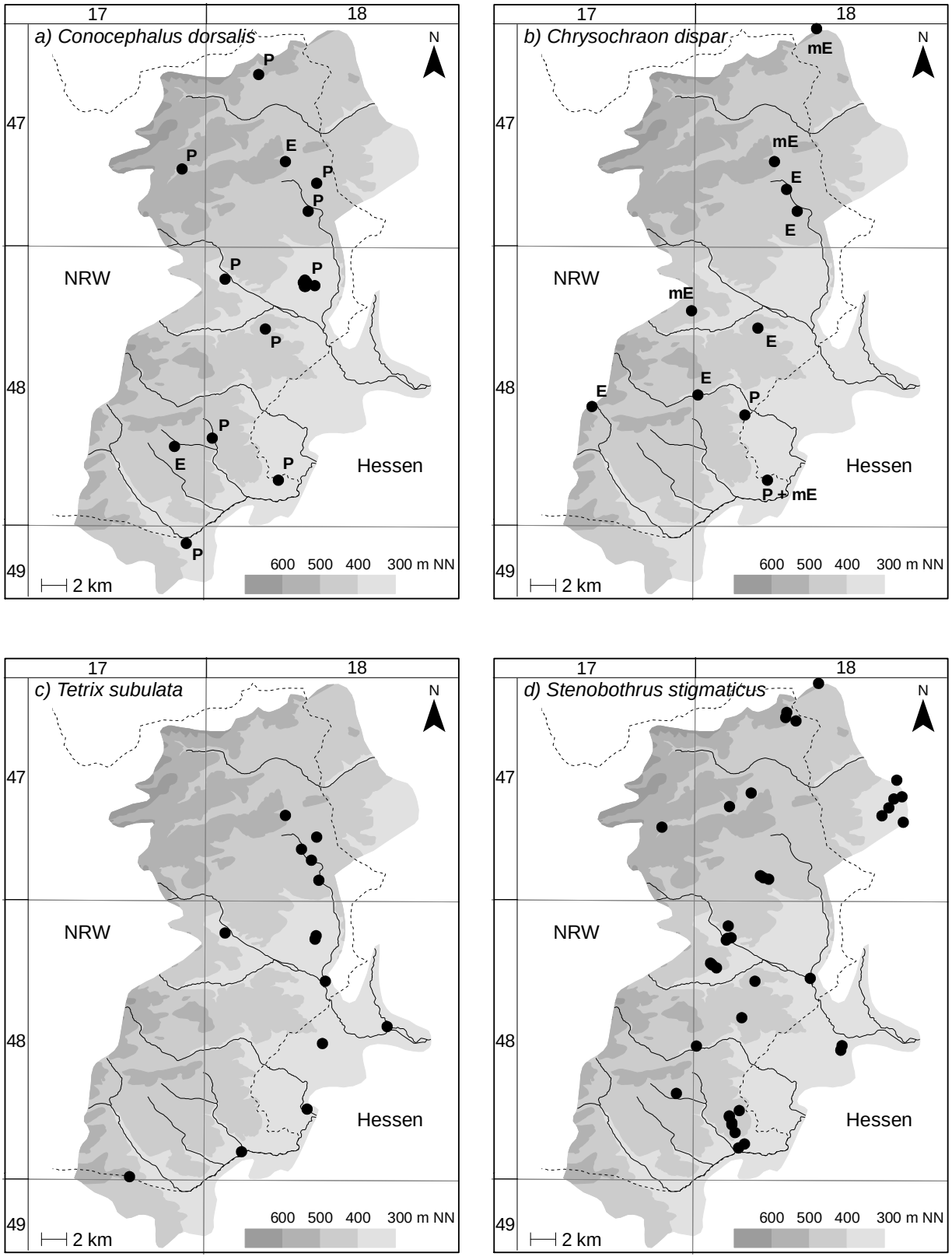

Abb. 6: Punkt-Verbreitung a) der Kurzflügeligen Schwertschrecke (*Conocephalus dorsalis*), b) der Großen Goldschrecke (*Chrysochraon dispar*), c) der Säbeldornschrecke (*Tetrix subulata*), d) des Kleinen Heidegrashüpfers (*Stenobothrus stigmaticus*). Punkt = Nachweis, P = Population, E = Einzeltier, mE = makropteres Einzeltier.

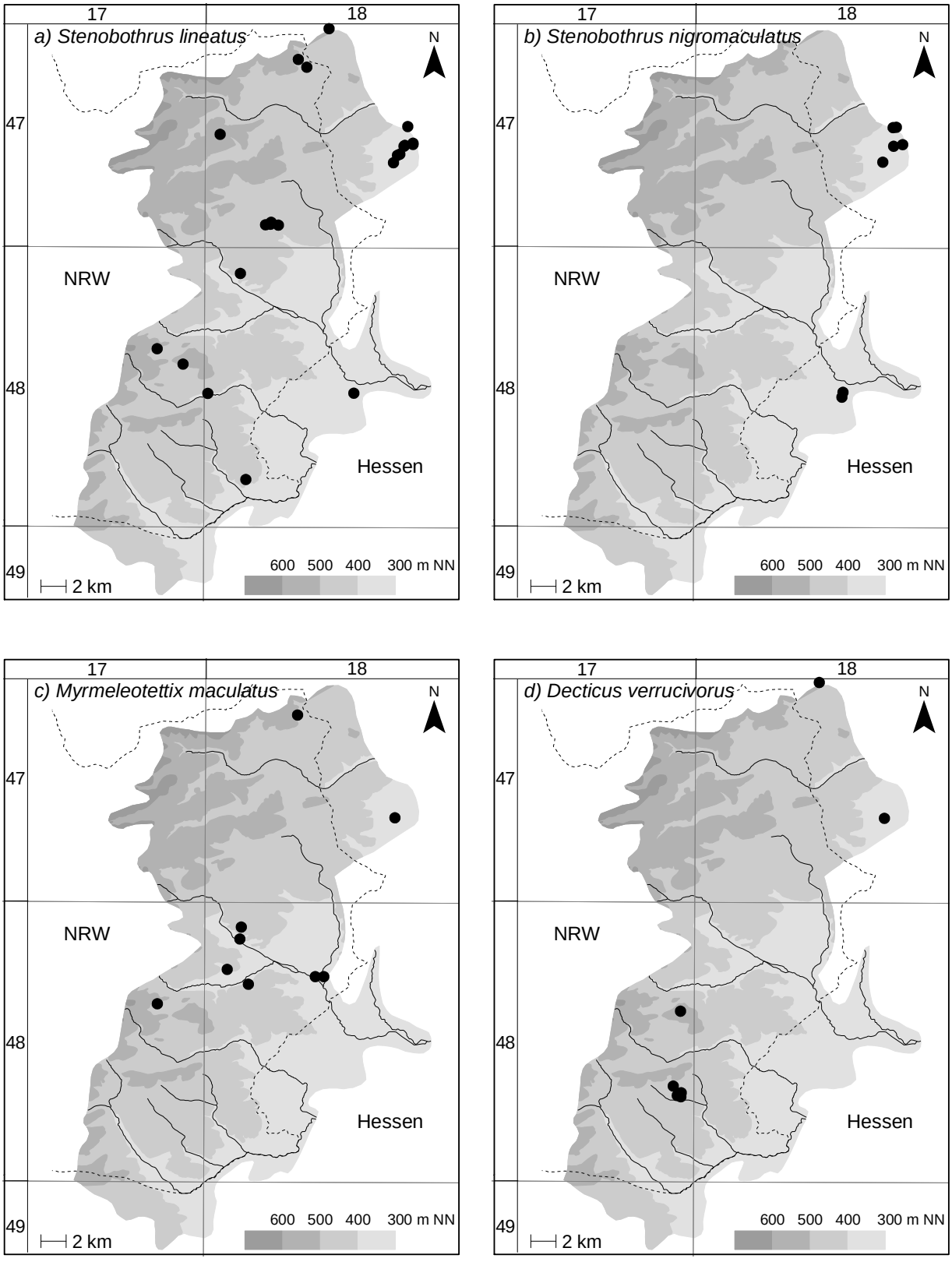

Abb. 7: Punkt-Verbreitung a) des Heidegrashüpfers (*Stenobothrus lineatus*) b) des Schwarzfleckigen Heidegrashüpfers (*Stenobothrus nigromaculatus*), c) der Gefleckten Keulenschrecke (*Myrmeleotettix maculatus*), und d) des Warzenbeißers (*Decticus verrucivorus*). Punkt = Nachweis.

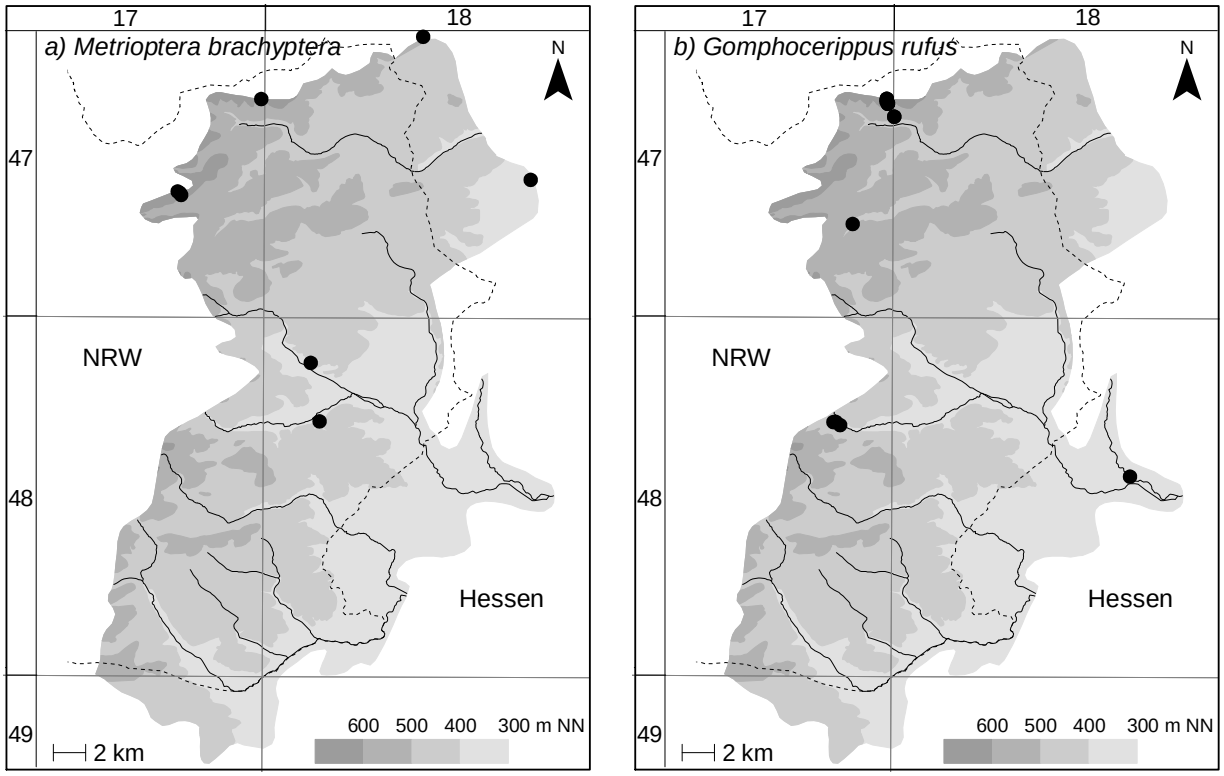

Abb. 8: Punkt-Verbreitung a) der Kurzflügeligen Beißschrecke *(Metrioptera brachyptera*) und b) der Roten Keulenschrecke (*Gomphocerippus rufus*). Punkt = Nachweis.

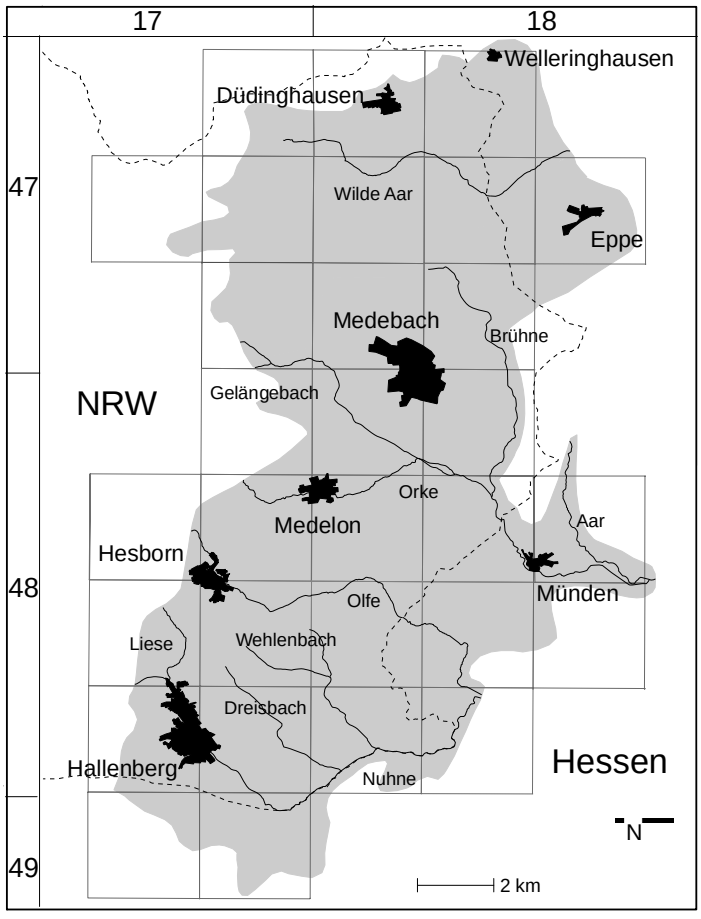

Abb. 9:
Übersichtskarte: Orte und Flüsse im Untersuchungsgebiet "Medebacher Bucht".

Dank

Für die Hilfe bei den Geländearbeiten in 2009 bzw. in 2010 bedanken wir uns bei Fabian Borchard, Annika Brinkert, Patrick Dolle, Florian Hackmann, Thomas Hermann, Immo Kämpf, Annemarie Krieger, Simon Leib, Claudia Reks, Philipp Remke, Sören Schweineberg, Alexander Terstegge, Claudia Tillmann, Frederike Velbert, Martin Vogel und Joschka Walk.

Verfasser:
Jan Distel
Institut für Landschaftsökologie
Westfälische Wilhelms-Universität Münster
Robert-Koch-Straße 28
D-48149 Münster
E-Mail: Jan.Distel@uni-muenster.de

Dr. Axel M. Schulte
Naturschutzzentrum
- Biologische Station - Hochsauerlandkreis
St.-Vitus-Schützenstraße 1
D-57392 Schmallenberg-Bödefeld
E-Mail: a.schulte@biostation-hsk.de

PD Dr. Thomas Fartmann und Dominik Poniatowski
AG Biozönologie
Institut für Landschaftsökologie
Westfälische Wilhelms-Universität Münster
Robert-Koch-Straße 28
D-48149 Münster
E-Mail: fartmann@uni-muenster.de
E-Mail: poni@uni-muenster.de

Literatur

ANGERSBACH, R., FLÜGEL H.-J., CLOOS, T., GELPKE, C. & STÜBING, S. (2008): Verbreitungsatlas der Heuschrecken (Insecta: Saltatoria) des Schwalm-Eder-Kreises (Nordhessen). – Lebbimuk 5 (1): 3–79.

Arbeitskreis Heuschrecken NRW (2009): Verbreitungskarte von *Tetrix subulata* in NRW. Online unter: http://www.dgfo-articulata.de/de/ArtenNRW/Tetrix_subulata.php (abgerufen am 25.06.2009).

BECKER, W., FREDE, A. & LEHMANN, W. (1996): Pflanzenwelt zwischen Eder und Diemel – Flora des Landkreises Waldeck-Frankenberg mit Verbreitungsatlas. – Naturschutz in Waldeck-Frankenberg 5: 1–510.

BEHRENS, M. (2003): Die Heuschreckengemeinschaften isolierter Schieferkuppen der Medebacher Bucht. Beziehungen zwischen Heuschrecken, Vegetation und Nutzung. – Unveröff. Diplomarbeit; Münster.

BEHRENS, M. & FARTMANN, T. (2004a): Die Heuschreckengemeinschaften isolierter Schieferkuppen der Medebacher Bucht (Südwestfalen/Nordhessen). – Tuexenia 24: 303–327.

BEHRENS, M. & FARTMANN, T. (2004b): Habitatpräferenzen und Phänologie der Heidegrashüpfer *Stenobothrus lineatus, Stenobothrus nigromaculatus* und *Stenobothrus stigmaticus* in der Medebacher Bucht. – Articulata 19 (2): 141–165.

BfN / Bundesamt für Naturschutz (2007): Schutzwürdige Landschaften – Landschaftsbewertung (Text und Karte). Online unter: http://www.bfn.de/0311_schutzw_landsch.html (abgerufen am 21.09.2010).

BfN / Bundesamt für Naturschutz (2010): Landschaftssteckbrief 33204 Medebacher Bucht. Online unter: http://www.bfn.de/0311_landschaft.html?landschaftid=33204 (abgerufen am 21.09.2010).

BÖLSCHER, B., WILKEN, G. & LANGMAACK, M. (1995): Analyse von Mikrohabitaten von Feldheuschrecken (Saltatoria, Acrididae) im Niedermoorgrünland als Instrument zur Ermittlung von Schlüsselfaktoren bei Zielarten. – Zeitschrift für Kulturtechnik und Landentwicklung 36: 182–184.

BÜRGENER, M. (Bearb.) (1963): Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 111 Arolsen. Geographische Landesaufnahme 1:200 000. Naturräumliche Gliederung Deutschlands. – Bundesanstalt für Landeskunde und Raumforschung, Bonn-Bad Godesberg; 94 S.

CORAY, A. & LEHMANN, A.W . (1998): Taxonomie der Heuschrecken Deutschlands (Orthoptera): Formale Aspekte der wissenschaftlichen Namen. – Articulata, Beiheft 7: 63–152.

DETZEL, P. (1995): Zur Nomenklatur der Heuschrecken und Fangschrecken Deutschlands. – Articulata 10 (1): 3–10.

DETZEL, P. (1998): Die Heuschrecken Baden-Württembergs. – Ulmer, Stuttgart; 580 S.

Dolek, M., Freese, A. & Nunner, A. (2003): Schwarzfleckiger Heidegrashüpfer – *Stenobothrus nigromaculatus*. – In: SCHLUMPRECHT, H. & WAEBER, G. (Bearb.): Heuschrecken in Bayern. – Ulmer, Stuttgart: 243–246.

FARTMANN, T. (1997): Biozönologische Untersuchungen zur Heuschreckenfauna auf Magerrasen im Naturpark Märkische Schweiz (Ostbrandenburg). – In: MATTES, H. (Hrsg.): Ökologische Untersuchungen zur Heuschreckenfauna in Brandenburg und Westfalen. Arb. Inst. Landschaftsökol. 3: 1–62.

FARTMANN, T. & MATTES, H. (2004): Offenland-Management in der Medebacher Bucht – Gegenwart und Zukunft. – In: MATTES, H. & FARTMANN, T. (Hrsg.): Biozönosen einer alten Kulturlandschaft. Studienprojekt Vogelschutzgebiet Medebacher Bucht. – Unveröff. Studienprojekt: 119–122.

FARTMANN, T. (2004): 1. *Calthion palustris* Tx. 1937. Sumpfdotterblumen-Futterwiesen. – In: DIERSCHKE, H. (Hrsg.): *Molinio-Arrhenatheretea* (E1). Kulturgrasland und verwandte Vegetationstypen. Teil 2: *Molinietalia*. – Synopsis der Pflanzengesellschaften Deutschlands 9: 13–16.

GLA NRW / Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen (1989): Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1:100000. Blatt C 4718 Korbach. Karte und Erläuterungen, Krefeld; 104 S.

GLA NRW / Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen (2004): Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1:25000. Blatt L 4916 Bad Berleburg, Krefeld.

GRENZ, M. & MALTEN, A. (1996): Rote Liste der Heuschrecken (Saltatoria) Hessens. – Hessisches Ministerium für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz (Hrsg.), Wiesbaden; 30 S.

HERMANN, G. (1999): Methoden der qualitativen Erfassung von Tagfaltern. – In: SETTELE, J., FELDMANN, R. & REINHARDT, R. (Hrsg.): Die Tagfalter Deutschlands. – Eugen Ulmer, Stuttgart: 124–143.

HEROLD, H. & SACHTLEBEN, J. (2003): Weißrandiger Grashüpfer – *Chorthippus albomarginatus.* – In: SCHLUMPRECHT, H. & WAEBER, G. (Bearb.): Heuschrecken in Bayern. – Ulmer, Stuttgart: 294–296.

HIGAKI, M. & ANDO, Y. (2003): Effects of crowding and photoperiod on wing morph and egg production in *Eobiana engelhardti subtropica* (Orthoptera: Tettigoniidae). – Appl. Entomol. Zool. 38: 321–325.

HOCHKIRCH, A. & DAMERAU, M. (2009): Rapid range expansion of a wing-dimorphic bush-cricket after the 2003 climatic anomaly. – Biol. J. Linn. Soc. 97: 118–127.

HÖLKER, M. (1991): Der Raubwürger (*Lanius excubitor*) in der Medebacher Bucht. Studien zu seiner Ökologie als Grundlage für den Naturschutz. – Unveröff. Diplomarbeit, Münster.

HÖLKER, M. (2002): Bestandsentwicklung und Bruthabitat des Raubwürgers (*Lanius excubitor*) in der Medebacher Bucht 1990–2001. – Charadrius 38 (3): 169–179.

INGRISCH, S. (1978): Zum Verhalten mitteleuropäischer Laubheuschrecken in Temperatur- und Feuchtegradienten sowie gegenüber visuellen Reizen (Orthoptera: Tettigoniidae). – Dtsch. Entomol. Z., N.F. 25 (4/5): 349–360.

INGRISCH, S. (1979a): Untersuchungen zum Einfluß von Temperatur und Feuchtigkeit auf die Embryogenese einiger mitteleuropäischer Laubheuschrecken (Orthoptera: Tettigoniidae). – Zoo. Beitr., N.F. 25: 343–364.

INGRISCH, S. (1979b): Experimentell-ökologische Freilanduntersuchungen zur Monotopbindung der Laubheuschrecken (Orthoptera: Tettigoniidae) im Vogelsberg. – Beitr. Naturkunde Osthessen 15: 33–95.

INGRISCH, S. (1981): Zur Verbreitung der Orthopteren in Hessen. – Mitt. Int. Ent. Ver. 6: 29–58.

INGRISCH, S. (1983): Zum Einfluß der Feuchte auf die Schlupfrate und Entwicklungsdauer der Eier mitteleuropäischer Feldheuschrecken (Orthoptera: Acrididae). – Dtsch. Entomol. Z., N.F. 30: 1–15.

INGRISCH, S. (1984): Zur Verbreitung und Vergesellschaftung der Orthopteren in der Nordeifel. – Decheniana 137: 79–104.

Ingrisch, S. (1988): Wasseraufnahme und Trockenresistenz der Eier europäischer Laubheuschrecken (Orthoptera: Tettigoniidae). – Zool. Jb. Physiol. 92: 117–170.

JÖBGES, M., SARTOR, J., SCHNURBUS, F. & HEEREN, M. (1997): Aktuelle Untersuchungen zur Verbreitung, Bestandsentwicklung und Habitatpräferenz des Braunkehlchens (*Saxicola rubetra*) in Nordrhein-Westfalen. – Charadrius 33 (3): 124–137.

KÖHLER, G. (2001): Fauna der Heuschrecken (Ensifera et Caelifera) des Freistaates Thüringen. Naturschutzreport 17: 1–378.

KUHN, W. (2003): Grünes Heupferd – *Tettigonia viridissima.* – In: SCHLUMPRECHT, H. & WAEBER, G. (Bearb.): Heuschrecken in Bayern. – Ulmer, Stuttgart: 109–111.

KUNTZE, H., ROESCHMANN, G. & SCHWERDTFEGER, G. (1994): Bodenkunde. – 5. Auflage, Ulmer, Stuttgart; 424 S.

LWL / Landschaftsverband Westfalen-Lippe & LVR / Landschaftsverband Rheinland (2008): Kulturlandschaftlicher Fachbeitrag zur Landesplanung in Nordrhein-Westfalen. Münster, Köln; 488 S.

MAAS, S., DETZEL, P. & STAUDT, A. (2002): Gefährdungsanalyse der Heuschrecken Deutschlands. Verbreitungsatlas, Gefährdungseinstufung und Schutzkonzepte. – Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg; 165 S.

MALKUS, J. (1997): Habitatpräferenzen und Mobilität der Sumpfschrecke (*Stethophyma grossum* L. 1758) unter besonderer Berücksichtigung der Mahd. – Articulata 12 (1): 1–18.

MANZKE, U. (1995): Freilandbeobachtungen zum Abflugverhalten makropterer *Chorthippus parallelus* (Zetterstedt) (Arcididae: Gomphocerinae). – Articulata 10 (1): 61–72.

MÜLLER-WILLE, W. (1966): Bodenplastik und Naturräume Westfalens. – Spieker 14 (1): 1–302.

MURL NRW / Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.) (1989): Klima-Atlas von Nordrhein-Westfalen. – Landesamt für Agrarordnung, Düsseldorf; 65 S.

PONIATOWSKI, D. & FARTMANN, T. (2005): Die Ökologie von Roesels Beißschrecke (*Metrioptera roeselii*) im Feuchtgrünland der Medebacher Bucht (Südwestfalen). – Articulata 20 (2): 85–111.

PONIATOWSKI, D. & FARTMANN, T. (2006): Die Heuschreckenfauna der Magerrasen-Komplexe des Diemeltals (Ostwestfalen/Nordhessen). – Articulata 21 (1): 1–23.

PONIATOWSKI, D & FARTMANN, T. (2007): Kleinräumig heterogen strukturierte Hochheiden in mikroklimatisch günstiger Lage – Lebensräume der Kurzflügeligen Beißschrecke (*Metrioptera brachyptera*) im Quellgebiet der Diemel (Südwestfalen/Nordhessen). – Articulata 22 (2): 153–171.

POSCHMANN, C., UNTERBERG, U., PONIATOWSKI, D. & FARTMANN, T. (2009): Ökologie der Kurzflügeligen Schwertschrecke *Conocephalus dorsalis* (Latreille, 1804) im Feuchtgrünland des Münsterlandes (Nordwestdeutschland). – Articulata 24 (1/2): 49–67.

RIECKEN, U., FINCK, P., RATHS, U., SCHRÖDER, E. & SSYMANK, A. (2006): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen der Bundesrepublik Deutschland. Zweite fortgeschriebene Fassung 2006. – Naturschutz und Biologische Vielfalt 34: 1–318.

SALZ, A. (2004): Die Heuschreckengemeinschaften des Feuchtgrünlandes. – In: MATTES, H. & FARTMANN, T. (Hrsg.): Biozönosen einer alten Kulturlandschaft. Studienprojekt Vogelschutzgebiet Medebacher Bucht. – Unveröff. Studienprojekt: 79–96.

SCHMITT, B. & FARTMANN, T. (2006): Die Heidenelkenreichen Silikat-Magerrasen der Medebacher Bucht (Südwestfalen/Nordhessen): Ökologie, Syntaxonomie und Management. – Tuexenia 26: 203–221.

SCHUBERT, W. & FINKE, D. (2001): Möglichkeiten und Grenzen der Naturschutzarbeit. – LÖBF-Mitteilungen 26 (3): 74–76.

SCHUBERT, W. & SCHLAGHECK, G. (1995): Das Europäische Vogelschutzgebiet "Medebacher Bucht". – LÖBF-Mitteilungen 20 (2): 42–45.

SCHUHMACHER, O. & FARTMANN, T. (2003): Offene Bodenstellen und eine heterogene Raumstruktur – Schlüsselrequisiten im Lebensraum des Warzenbeißers (*Decticus verrucivorus*). – Articulata 18 (1): 71–93.

SCHULTE, B. (2001): Das Rebhuhn (*Perdix perdix*) in der offenen Kulturlandschaft der Medebacher Bucht. Habitatanalyse und Naturschutzkonzeption. – Unveröff. Diplomarbeit; Paderborn.

TRAPPMANN, R. (2001): Das Vogelschutzgebiet Medebacher Bucht und seine FFH-Gebiete. – Irrgeister 18 (1): 26–33.

TRAUTNER, J. & HERMANN, G. (2008): Die Sumpfschrecke (*Stethophyma grossum* L., 1758) im Aufwind – Erkenntnisse aus dem zentralen Baden-Württemberg. – Articulata 23 (2): 37–52.

VOLPERS, M. & Arbeitskreis Heuschrecken Nordrhein-Westfalen (1999): Rote Liste der gefährdeten Heuschrecken (Saltatoria) in Nordrhein-Westfalen mit kommentierter Faunenliste. 3. Fassung. – In: Landesanstalt für Ökologie, Boden und Forsten (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Nordrhein-Westfalen, 3. Fassung. – LÖBF-Schr.-R. 17: 523–540.

WALLASCHEK, M. (1995): Untersuchungen zur Zoozönologie und Zönotopbindung von Heuschrecken (Saltatoria) im Naturraum "Östliches Harzvorland". – Articulata, Beiheft 5: 1–153.

WALLASCHEK, M. (2004): *Metrioptera brachyptera* (LINNAEUS, 1761) – Kurzflügelige Beißschrecke. – In: WALLASCHEK, M., LANGNER, T.J. & RICHTER, K. (Bearb.): Die Geradflügler des Landes Sachsen-Anhalt (Insecta: Dermaptera, Mantodea, Blattoptera, Ensifera, Caelifera). – Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (Halle), Sonderheft 5: 102–103.

WIERZCHOWSKI, F. (2004): Tagfalter- und Widderchengemeinschaften von Silikat-Magerrasen-Komplexen. – In: MATTES, H. & FARTMANN, T. (Hrsg.): Biozönosen einer alten Kulturlandschaft. Studienprojekt Vogelschutzgebiet Medebacher Bucht. – Unveröff. Studienprojekt: 29–45.

ZEHM, A. (1997): Zur Koinzidenz von Sandvegetation, ihrer Struktur und Heuschrecken-Zönosen (Orthoptera) in der hessischen Oberrheinebene. – Tuexenia 17: 193–222.