

Postverlagsort Münster (Westf.)

ABHANDLUNGEN

aus dem Landesmuseum für Naturkunde
zu Münster in Westfalen

herausgegeben von

Prof. Dr. L. FRANZISKET

Direktor des Landesmuseums für Naturkunde, Münster (Westf.)

32. JAHRGANG 1970, HEFT 1

Die Saltatorienfauna montan getönter Waldgebiete
Westfalens unter besonderer Berücksichtigung
der Ensiferenverbreitung

von HERIBERT RÖBER, Münster

Münster(Westf.) · März 1970

ABHANDLUNGEN

aus dem Landesmuseum für Naturkunde
zu Münster in Westfalen

herausgegeben von

Prof. Dr. L. FRANZISKET

Direktor des Landesmuseums für Naturkunde, Münster (Westf.)

32. JAHRGANG 1970, HEFT 1

Die Saltatorienfauna montan getönter Waldgebiete
Westfalens unter besonderer Berücksichtigung
der Ensiferenverbreitung

von HERIBERT RÖBER, Münster

INHALT

I.	Einleitung	
II.	Natur- und Landschaftscharakter des Untersuchungsgebietes . .	
III.	Die Orthopterenbiotope im Untersuchungsraum	
	a) Wälder, Waldwege u. Schneisen	
	b) Die Wildwiesen	
	c) Das Benfetal	
IV.	Tiergeographisch-ökologische Analyse des Orthopterenbestandes	
V.	Erörterung der Verbreitungsverhältnisse der Laubheuschrecken	
VI.	Spezielle Ökologie der aufgefundenen Arten	
	a) Die hygrophilen Arten	
	b) Die mesophilen Arten	
	c) Die thermophilen Arten	
VII.	Schluß	
VIII.	Zusammenfassung	
IX.	Literaturverzeichnis	

Die Saltatorienfauna montan getönter Waldgebiete Westfalens unter besonderer Berücksichtigung der Ensiferenverbreitung

HERIBERT RÖBER, Münster

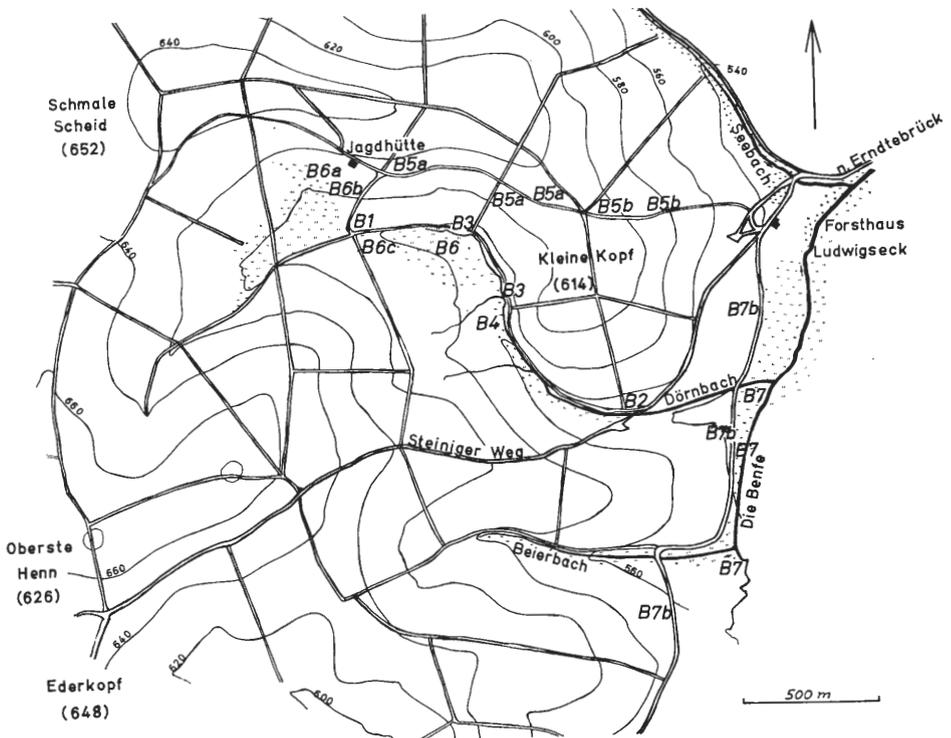
Einleitung

In einer früheren Darstellung der Orthopterenfauna Westfalens (RÖBER 1951) wurde bereits auf die nur sehr unvollständige Erfassung der ökologisch-faunistischen Verhältnisse des Geradflüglerlebens im gebirgigen Teile Westfalens verwiesen. Diese aufgezeigte Lücke wenigstens einzuengen, dürfte nicht nur von der Ökologie her von Interesse sein, sondern, da die Orthopteren in besonderem Maße eine erhebliche Abhängigkeit von den gesamten abiotischen Wirkungskomponenten eines Landschaftsraumes zeigen — und darum fast indikatorenhaft die klimatischen, topographischen und vegetationsmäßigen Raumgegebenheiten widerspiegeln —, der generellen Strukturanalyse einer Landschaft ebenso dienlich sein wie der Erweiterung unseres Wissens um tiergeographische und besiedlungsgeschichtliche Probleme. Deshalb wurden über ein Jahrzehnt hinaus, nämlich 1955; 1956; 1961; 1962 und 1966, jeweils vom August bis in das erste Septembertertel hinein — also insgesamt über 22 Wochen — in einem durch pflanzenphänologische Daten (RINGLEB 1952) als klimatisch unwirtlich geprägten und pflanzengeographisch als montanalpin ausgewiesenen Raum Westfalens (vgl. GRAEBNER 1952), — nämlich im Rothaargebirge —, Ermittlungen und Beobachtungen über das Orthopterenleben in faunistisch-ökologischer, phänologischer*) und assoziationsmäßiger Hinsicht angestellt. Da sich bei den Bestandsaufnahmen recht bald herausstellte, daß die Entfaltung des Faunenbildes in den Landschaftsgebilden unserer Raumkomplexe sehr stark — wenigstens bezogen auf Orthopteren — vom jeweiligen Ablauf des Sommerwetters und menschlichen Regulationen abhängig sind, so wurde über die generellen biotopmäßigen Bindungen hinaus auf die aus dem Klimaablauf resultierenden Wandlungen des Orthopterenbestandes ebenso geachtet, wie auf die aus forstwirtschaftlichen Maßnahmen sich zwangsläufig ergebenden Strukturwandlungen der Biotope, aus denen sich notwendigerweise Änderungen in den Präsenz- und Assoziationsverhältnissen der Orthopteren ergeben mußten. Gelegentliche nomenklatorische Unterschiede — bezogen auf die Bearbeitung westfälischer Orthopteren von 1951 — ergeben sich aus der Darstellung der Orthopterenwelt Mitteleuropas von HARZ (1957), dem ich in der Nomenklatur folge.

*) Die phänologischen Daten sind im Rahmen dieser Niederschrift weitestgehend ausgelassen, da sie, verglichen mit mittel-, süd- und nordeuropäischen Landschaftsräumen, Gegenstand einer anderen Publikation werden sollen.

Natur- und Landschaftscharakter des Untersuchungsraumes

Die intensivste Bearbeitung, die diesen Ausführungen im wesentlichen zugrundeliegt, erfuhr ein Gebiet im Kreise Wittgenstein bei Erndtebrück. Es handelt sich um ein etwa 600 ha umfassendes Gelände, das überwiegend im Bereich des Fürst Wittgenstein'schen Forstamtes Erndtebrück liegt und grob umrissen durch die Ortschaften Erndtebrück, Benfe, Lützel lokalisiert ist. Die höchsten Erhebungen im Untersuchungsraum der kuppenreichen Berglandschaft sind „Oberste Henn“ 676 m, „Ederkopf“ 648 m, „Schmale Scheid“ 652 m und der „Kleine Kopf“ 641 m. Von drei Tälern — Seebachtal, Dörnbachtal und Beierbachtal — unterbrochen, fällt das Gelände bis zu 490 m zur Benfe — (Süd-Nord Abfluß) — in nordöstlicher Richtung ab.



Untersuchtes Gebiet im Fürst Wittgenstein'schen Forstamt Erndtebrück (Kr. Wittgenstein).

Das Untersuchungsgebiet, dessen Klima allgemein als rau zu charakterisieren ist, hat eine jährliche Niederschlagsmenge von 1200—1300 mm. Das Niederschlagsmaximum entfällt auf die Monate Dezember und Januar. In pflanzengeographischer Hinsicht ist der Untersuchungsraum von GRAEBNER (1952) in die naturgemäß kleinräumige Region Wesfalens einbezogen, die durch das Auftreten montan alpiner Pflanzen eine besondere Prägung erfahren, was in dem Vorkommen von *Aconitum Napellus* L. und *Saxifraga decipiens* EHRB. sichtbaren Ausdruck findet. In pflanzenphänologischer Hinsicht ist es von Interesse, daß das mittlere Ende der Einbringung des Winterroggens erst nach dem 13. VIII. erfolgt. Diese phänologische Grenze (vgl. RINGLEB) deckt sich z. T. weitgehend mit der „alpin-montanen“ Limitation von GRAEBNER. Übrigens lag, abgesehen

vom Jahre 1955, die Beendigung der Winterroggenernte im engeren Untersuchungsgebiet noch etwa 8—10 Tage später, so daß — verglichen mit den östlichen und südlichen Abschnitten der Westfälischen Bucht — eine Wachstumsverzögerung von weit über einen ganzen Monat konstatiert werden kann.

Da Klima und Bodenstruktur eine ausgedehntere Agrarwirtschaft nicht ermöglichen, so blieb dem Raum ein ausgedehntes Waldland erhalten.

Ursprünglich weitgehend von bärlapppreichem Buchenwald bestockt, bildet heute die Fichte den Hauptbestandteil des Waldes. Die Buchen, soweit noch vorhanden, sind von starken Flechtenkrusten überzogen. Eindrucksvolle Indikatoren der Witterungsungunst sind die wenigen kümmernden Eichen im Gebiet. Auch der fehlgeschlagene Versuch (1956), längs des südlich exponierten Dö r n b a c h t a l e s (zur Winteräsung des Wildes) Roßkastanien anzubauen, demonstriert die rauen Züge des Klimas. Waldfrei geblieben sind die ostwestlich gerichteten Talsohlen (B e i e r b a c h, D ö r n b a c h und S e e b a c h). Im oberen Bereich dieser Bäche treten Quellsümpfe resp. lokale Gehängemoore auf, denen sich oft recht ausgedehnte, stark von Sauergräsern durchsetzte Wildwiesen anschließen. Längs der Bäche treten schmale, kleinparzellige und unzusammenhängende Kulissen von Erlen und seltener von Birken auf.

Aus diesen in umrißhaften Zügen dargestellten topographischen und klimatischen Verhältnissen resultiert naturgemäß ein Faunenbild, das auffällige Unterschiede vom westfälischen Flachland aufweisen muß. Diese treten z. T. schon in der Großtierwelt in Erscheinung. Da durch die Raumungunst im verflochtenen Jahrhundert eine intensive Forstkultur als nicht sehr lohnend erachtet wurde, so konnten sich hier starke Rotwildbestände — vielleicht die stärksten in Nordrhein-Westfalen — halten. Interessant ist, daß sich hier der nordamerikanische Waschbär, von Westhessen herkommend, angesiedelt hat. Das Auftreten des Tannenhähers, des Fichtenkreuzschnabels sowie der Wasserramsel als Brutvögel unterstreichen ebenso eindeutig die Koloratur der Fauna wie die Tatsache, daß bis 1946 das Auerhuhn permanenter Brüter war. Da natürlicherweise auch das Fehlen von sonst allgemein in Westfalen verbreiteten Tieren die Struktur des Landschaftsgefüges kennzeichnen, so sei darauf verwiesen, daß das Wildkaninchen*) nur temporär aufgetreten ist und der Pirol fehlt. Die völlig frei im Benfetal liegende, durch keine Waldparzelle als Verbreitungsschranke abgeriegelte Revierförsterei Ludwigseck wurde, trotz der Tatsache, daß wenigstens über 3 Jahrzehnte in dem ausgedehnten Anwesen eine starke bäuerliche Bewirtschaftung praktiziert wurde, erst 1945 vom Haussperling besiedelt.

Auch unter den Insekten wurden nebenläufig Vertreter montaner Faunenelemente festgestellt, so z. B. unter den Carabiden *Carabus glabratus* PAYK., *C. auronitens* F., *Pterostichus metallicus* F. = (*Pt. burmeisteri* HEER), unter den Odonaten *Cordulegaster annulatus* LATR., sowie unter den Neuropteren in gewissem Grade auch *Boriomyia betulina* STROM, *Wesmaelius quadrifasciatus* REUT. und *Eumicromus paganus* L. Gerade die Neuropteren — und hier besonders die Chrysopiden — zeigen deutlich die — auf Westfalen bezogene — Strukturdeformation des Landschaftsraumes, denn von den 11 bisher in Westfalen festgestellten Florfliegenarten konnten nur vier — und zwar die häufigsten

*) Ein nach dem Kriege unternommener Einbürgerungsversuch am Ortsrand von Erndtebrück schlug fehl.

Chrysopa perla L., *C. carnea* STEPH., *C. septempunctata* WESM. und *C. ciliata* WESM. in meist nur sehr geringer Frequenz festgestellt werden. (Da auf Neuropteren in gleichem Umfange wie auf Orthopteren geachtet wurde, dürfte die Angabe als ziemlich gesichert anzusehen sein.) Interessant ist in diesem Zusammenhang die immer wieder beobachtete Erscheinung, daß ein Überschneiden der Generationen, wie es bei *C. carnea* im Münsterlande die Regel ist, nie beobachtet werden konnte. Hier scheint sich ein streng fixierter Jahreszyklus herausgebildet zu haben, da in allen Jahren erst Ende August bis Anfang September die ersten Imagines dieser Art erschienen.

Die Orthopterenbiotope im Untersuchungsraum

Ein Waldgebiet bietet in unserem Raumgefüge den meisten einheimischen Orthopteren nur in wenigen Biotopen zusagende Lebensbedingungen, da die Wärme- und z. T. auch Lichtverhältnisse ungünstiger sind als in den nur von Kräutern, Stauden und wenigen Sträuchern bewachsenen offenen Landschaftsteilen, wie wir sie etwa in Heidearealen, Wiesen- oder Weideflächen, Grabenhängen und Steinbruchsohlen bei uns vorfinden. Einzig und allein die arbricolen Formen unter den Heuschrecken könnten in Waldgebieten besser gestellt sein, da sie ja nicht nur über ein immenses Ausdehnungsareal verfügen, sondern darüber hinaus durch Migrieren einen ihren Licht- und Wärmeansprüchen zusagenden Ort leicht aufsuchen können. Für die bodenlebenden Arten scheiden jedoch weite Flächen der Waldgebiete für die Besiedlung teilweise restlos aus, da sowohl Schonungen als auch Stangenholzbestände die Bodenschichten vor direkter Sonnenbestrahlung weitgehendst abdecken. Daraus ergibt es sich, daß über 5 Jahrzehnte und auch länger diese mitunter sehr weitflächigen Areale den Bodenorthopteren ein unüberwindliches Hindernis sowohl für die Besiedlung als auch ihre Überwindung bieten. Lediglich in den Altholzbeständen, besonders der Nadelhölzer, finden sich hier und da kleinflächige Lebensräume, die eine Besiedlung zulassen. Umfangreichere Siedlungsbiotope stellen temporär die Kahlschläge dar, die allerdings im Untersuchungsraum oft schon nach zwei Vegetationsperioden von *Digitalis purpurea* L., *Epilobium angustifolium* L., *Senecio Fuchsii* GMEL. und Waldgräsern weitestgehend überwuchert sind und darum, ehe eine völlige Raumdurchdringung stattfinden kann, nur noch lokale Kleinbiotope als Existenzreservate offenhalten. Zudem wird ein Kahlschlag meist nach 2—3 Jahren wieder bepflanzt, so daß damit der totale Zusammenbruch der sich eben erst aufbauenden Population nach weiteren 2—5 Jahren erfolgt. Auch die Wege und Waldschneisen bieten natürlich infolge ihrer besseren Licht-Wärmeverhältnisse den Geradflüglern durchaus zusagende Lebensbedingungen, doch sind auch sie, gemessen an dem Gesamtareal eines Waldbezirkes, normalerweise nicht nur relativ kleinräumig, sondern auch oft nur von recht kurzfristiger Existenz, da mit zunehmendem Beschattungsgrad dieser Biotope durch die Baumvegetation völlig veränderte ökologische Verhältnisse geschaffen werden. Die einzigen ausgedehnten offenen Flächen im Untersuchungsraum finden sich — abgesehen vom Benfetal, das letztlich nicht als Waldbiotop anzusprechen ist, — im Bereich der kleinen Zufließbäche zur Benfe, im Beierbach-, Dörnbach und Seebachtal. Diese fast ständig strauch- und baumlosen Geländebezirke, die stellenweise bruchartigen Charakter haben, sind von Seggen und Gramineen und in feuchteren Bezirken von Sphagnen bedeckt.

a) Wälder, Waldwege und Schneisen

Für die Mehrzahl der Orthopteren sind im Waldgebiet von Erndtebrück die häufiger begangenen oder sogar befahrenen Waldwege die bevorzugten Lebensstätten. Dies gilt besonders dann, wenn zwischen den Waldparzellen und Wegen kleine Abhänge vorhanden sind, die neben flechtenüberwuchertem Felsgestein eine schütterere von *Calluna*, *Vaccinium* und *Potentilla* durchsetzte Grasnarbe aufweisen. Sind solche Biotope noch dazu südlich exponiert, so weisen sie mitunter nicht nur eine hohe Populationsdichte, sondern auch eine für den Untersuchungsraum relativ hohe Artenzahl auf. So konnten im D ö r n b a c h t a l oberhalb der ausgebauten Fahrstraße auf einem flach abschüssigen, lediglich 120 m² umfassenden Biotop B₁ (s. Abb. S. 4) in allen Beobachtungsjahren nebeneinander *Glyptobothrus biguttulus* L., *Omocestus viridulus* L., *Tetrix undulatum* Sow. und *Metrioptera brachyptera* L. angetroffen werden. In gleicher Exposition befand sich an einem Abschnitt am unteren Ende des gleichen Hauptweges in einer Triftwegeinmündung ein Biotop B₂, in dem neben den bereits erwähnten Spezies zusätzlich noch *Chorthippus longicornis* LATR. (1804) = (*Ch. parallelus* ZETT. 1821) und bis 1962 *Myrmeleotetix maculatus* THUNB. vertreten waren.

Alle diese angeführten Formen waren zwar wechselnd in ihrer Artenzusammensetzung wie Populationsstärke überall längs des 2 km langen D ö r n b a c h w e g e s regelmäßig anzutreffen. Da die Exposition (südlich gerichtet) durchschnittlich ziemlich gleichwertig war, so waren Beschattungsgrad, Böschungsabfall und Vegetationsdichte entscheidend für die Besiedlung. Vegetationsarmut wirkte sich auf die Besiedlungsdichte mancher Spezies (die Artenfrequenz) ungünstig aus, steile Böschungshänge ließen ein deutliches Abnehmen oder gar gänzliches Verschwinden von *O. viridulus* L. und *Ch. longicornis* LATR. erkennen. *Gl. biguttulus* L. und vor allem *T. undulatum* Sow. wurden hiervon weit weniger betroffen.

Die Geländeabhänge südlich der D ö r n b a c h f a h r s t r a ß e sind in ihrer Biotopstruktur recht verschieden von den auf der Nordseite des Fahrweges gelegenen Abhängen. Während im oberen Abschnitt — etwa gegenüber B₁ — die Straße sich ebenerdig an das Wildwiesengelände anschließt, findet man weiter unterhalb einen bis zu 8 m ziemlich steil abfallenden kahlgeschlagenen Hang, dem sich das trogartige Bett des D ö r n b a c h e s anschließt, um jenseits des Bachlaufes wiederum in Richtung auf Jagdberg und Oberste Henn anzusteigen.

Auch nördlich des D ö r n b a c h t a l e s ist ein Kahlschlagdistrikt von teilweise über 100 m Breite. Diese (1966) zweijährigen Kahlschlagstreifen (B₃), auf denen eine neue Vegetation sich erst kleinflächig aufzubauen beginnt, so daß dieser Steilhang fast vegetationslos erscheint, wird fast ausschließlich von *Gl. biguttulus* L. und zwar stärker als alle anderen Biotope besiedelt; nur einmal wurde *O. viridulus* angetroffen. Der am Südhang des Baches gelegene, weit weniger steile und schon in stärkerem Maße von der Bodenvegetation eroberte Kahlschlag (B₄), wies eine Besiedlung von *T. undulatum* Sow. und *Gl. biguttulus* L. auf, doch war die Populationsstärke wesentlich geringer als am südlich exponierten Gegenhang B₃, wofür neben den thermisch ungünstigeren Verhältnissen vor allen Dingen die Schwierigkeit des Eindringens in den sich neu anbietenden Raum maßgeblich sein dürfte. Während nämlich die Populationen des Biotops B₃ lediglich den D ö r n b a c h f a h r w e g z u überqueren hatten, mußten die Populationen von B₄ das D ö r n b a c h t a l überwinden, das an der schmalsten Stelle

immerhin noch etwa 50 m breit ist und mit seinem feuchten, von Sauergräsern überwuchertem Boden eine durchaus nicht leicht überwindbare Verbreitungsschranke darstellt. Natürlich ist auch eine Besiedlung von nicht aufgefundenen schon am Nordhang vorhandenen Kleinbiotopen aus grundsätzlich denkbar, doch scheint sie von den Geländebeziehungen her recht unwahrscheinlich zu sein.

Die Dauerbesiedlung geeigneter Kleinbiotopie konnte im übrigen auch auf dem Wege (B₅), der vom Forsthaus Ludwigseck zur Jagdhütte führt, beobachtet werden. In einer Höhe von 610 m verläuft dieser Weg etwa 1000 m waagrecht in ostwestlicher Richtung. Beiderseitig von etwa 15-jährigen Fichtenbeständen flankiert, ist der etwa 9 m breite, verhältnismäßig wenig benutzte Weg von Gras überwuchert. Lediglich die nach Süden gerichtete Waldflanke zeigt Horste von *Vaccinium*, *Calluna* und *Hieracium spec.*, *Melampyrum silvaticum* und 1-2-jährigem Birkenanflug. Sowohl in diesen schmalen Kleinbiotopen (B₅a) wie in den sich anschließenden Grasfluren ist *O. viridulus* L. beherrschende Form. Nur sehr vereinzelt findet man in den Callunabeständen *T. undulatum* Sow., und in den Grasflächen kann hin und wieder *Ch. longicornis* LATR. beobachtet werden. Die von diesem Hauptweg beiderseitig ausgehenden, die Fichtenschonungen unterteilenden, von hohen Gräsern bedeckten Schneisen sind ausschließlich stets nur von schwachen Populationen von *O. viridulus* L. erobert worden. Ein Faktum, das im Raumgebiet eigentlich regelmäßig zu beobachten ist. Am „Kleinen Kopf“ (B₅b) fällt der Weg längs einer Strecke von etwa 650 m in östlicher Richtung ab. Die Grasgesellschaften lösen sich auf, und Ginster, Heidekraut, Skabiosen- und *Vaccinium*bestände flankieren den Weg. Neben *O. viridulus* L., dessen Populationsdichte zurückgeht, treten neben *T. undulatum* Sow. plötzlich *Gl. biguttulus* L. und *Myrmeleotettix maculatus* THUNBG. auf.

Die an diesen beiden Wegen (Dörnbachfahrweg und Ludwigseck/Jagdhütte) dargestellten Besiedlungsverhältnisse demonstrieren exemplarisch für alle weiteren Hauptwege im Bereich der Forstreviere Benfe/Erndtebrück den Verbreitungsmodus der Orthopteren. Stets findet man an den Hauptwegen, selbst wenn sie geschottert oder gelegentlich sogar streckenweise asphaltiert sind, lokal Kleinbiotopie, in denen die bisher aufgeführten Formen permanent und korrelativ zum Klimaablauf in mehr oder minder starker Populationsdichte auftreten. Diese Kleinbiotopie sind es dann auch, von denen die Ausweitung in plötzlich durch Kulturmaßnahmen (Holzabtrieb) oder Natureinwirkungen (Windbruch) sich neu-eröffnende Biotopie erfolgt. Dabei zeigt sich, daß *O. viridulus* L. und *Gl. biguttulus* L. weitaus am schnellsten Neubiotopie zu erobern und zu durchsetzen vermögen.

b) Wildwiesen

Längs der Zubringerbäche zur Benfe — Beierbach, Dörnbach und Seebach — haben sich Wildwiesen von respektabler Ausdehnung gebildet, die waldfrei geblieben sind. Lediglich entlang der Bachläufe haben sich natürliche Baumkulissen, bestehend aus Birke und Erle, aufgebaut. Nur dort, wo durch Anhäufung von Bachaushub künstliche Bodenerhöhungen geschaffen wurden, kamen zusätzlich noch vereinzelt Fichten und Rotbuchen hoch. Da diese Wildwiesen — abgesehen von wenigen Jahren der Nachkriegszeit, in denen einige höher gelegene Einzelparzellen zum Erwerb von Stallstreu geschnitten wurden

— keiner menschlichen Nutzung unterworfen waren, so stellen sie weitgehend ungestörte natürliche Biozöosen dar, deren faunistische Zusammensetzung zu ermitteln besonders reizvoll ist.

Die an Ausdehnung größte Wiesenfläche bietet das D ö r n b a c h t a l (B₆), das sich in einer großen S-Kurve in einer Länge von über 2 km mit einem Durchschnittsgefälle von 3 m/100 m in ost-westlicher Richtung erstreckt. Von Waldgräsern und Seggen bestanden, in den tieferen Lagen stark von Sphagnen durchsetzt, stellen diese lichtoffenen Flächen für die herbophilen Orthopteren einen geeigneten Lebensraum dar. Die Charakterform auf dieser Fläche war *Chortippus montanus* CHARP.. Keine Orthopterenart im gesamten Untersuchungsraum war in den jeweiligen, den Existenzanforderungen entsprechenden Biotopen, in einer nur annähernd vergleichbaren Individuenzahl vertreten. Die Gesamtfläche war allerdings durchaus nicht gleichmäßig stark von *Ch. montanus* CHARP. durchsetzt. Die stärksten Populationen waren am oberen, südlich exponierten Geländeabschnitt (B₆a) vorhanden, der von einem Fichtenhochwald begrenzt, in leichtem Neigungsabfall zu einem Zubringerrinnal des D ö r n b a c h e s zog. Das jenseits des Rinnsales sich anschließende flachmuldige, sukzessiv feuchter werdende Gelände ließ, korrelativ zur Zunahme der Sphagnenrasen und damit der Bodenfeuchtigkeit, ein starkes Absinken der Populationsstärken von *Ch. montanus* CHARP. erkennen. Diese Verminderung der Individuenzahlen führte bis zum Totalerlöschen der Art, was besonders eindrucksvoll bei Annäherung an einen im oberen Süd-Ostabschnitt der Wiese gelegenen Quellsumpf in Erscheinung trat. In welchem Umfange gerade die zunehmende Bodenfeuchtigkeit eine Ausweitungsschranke darstellt, ergibt sich daraus, daß in den verschiedenen Jahren in unverkennbarer Korrelation zu den jeweiligen Bodenfeuchtigkeitsverhältnissen, die aus dem Klimaablauf resultierten, ein Vorrücken oder Zurückweichen von *Ch. montanus* CHARP. innerhalb des Wiesengeländes festgestellt werden konnte.

Was die Stenökologie dieser Art anbetrifft, so ist es aufschlußreich, daß eine unmittelbar im oberen Nordwestabschnitt durch Drainage und Düngung meliorierte Kulturwiese (B₆b) von etwa 5000 m² Fläche (hier ist *O. viridulus* L. beherrschender Geradflügler) nicht von dieser Art aufgesucht wird, obgleich die Wiese direkt an die Areale stärkster Populationen von *Ch. montanus* CHARP. angrenzt. Lediglich 1962 wurden in der Randzone zwei Exemplare gefangen. Auch in den Randbezirken des an die meliorierte Wiese angrenzenden Fichtenhochwaldes wurde *Ch. montanus* CHARP. niemals beobachtet.

Hinsichtlich des unteren D ö r n b a c h t a l e s, das sich südlich an den D ö r n b a c h f a h r w e g anschließt, wurde festgestellt, daß nur in den oberen, unmittelbar an die Fahrstraße angrenzenden Bezirken (B₆c) regelmäßig Populationen von *montanus* waren, die allerdings nie den Individuenreichtum erlangten, der im oberen Dörnbachgelände an günstigen Lokalitäten vorgefunden wurde. Da die Geländemulde aber schon sehr rasch von dichten Sphagnenpolstern, zwischen denen zwar dichte Bestände von *Carex* hochschießen, überwuchert ist, so läuft auch in diesem Bereich der Besiedlungsraum von *Ch. montanus* CHARP. sukzessiv aus.

Neben *Ch. montanus* CHARP. sind auch *Omocestus viridulus* L. und *Metricoptera brachyptera* L. regelmäßig auf den Wildwiesen vertreten. Um die anteilmäßige Zusammensetzung der vorgefundenen Orthopterengesellschaft zu bestimmen, wurden Auszählungen vorgenommen. Dabei ergab sich sowohl an ver-

schiedenen Tagen des gleichen Jahres als auch in den einzelnen Beobachtungsjahren ein unterschiedliches Bild. Diese Tatsache ergibt sich aus der unterschiedlichen Aktivität der Arten. So ließ an trüben Tagen *O. viridulus* L. eine merklich stärkere Aktivität als *Ch. montanus* CHARP. erkennen, und *M. brachyptera* L. versteckte sich oft fast völlig. Während des im Untersuchungsgebiet warm und sonnig ablaufenden Sommers 1955 trat *M. brachyptera* wesentlich stärker in Erscheinung. Als Durchschnittswert wurde folgendes Verhältnis ermittelt: *montanus* : *viridulus* : *brachyptera* = 11 : 3 : 1. Ähnlich wie bei *Ch. montanus* CHARP. kann auch bei *O. viridulus* L. und *M. brachyptera* L. auf den Wildwiesen ein gefällehaftes Absinken der Populationsstärke festgestellt werden. Dabei ergibt sich, daß im allgemeinen *M. brachyptera* L. zuerst in Richtung auf die feuchteren Biotope zurückbleibt. *O. viridulus* L. dringt mit Abstand am weitesten vor und ist in manchen Parzellen alleiniger Vertreter der Geradflügler.

Ganz analoge Verhältnisse im Hinblick auf die artenmäßige Zusammensetzung und proportionale Verteilung konnten sowohl im Beierbach- wie Seebachtal beobachtet werden, allerdings ist, bedingt durch Bildung starker Sphagnenrasen, das Seebachtal für das Aufkommen stärkerer Populationen von *Ch. montanus* CHARP. ungeeigneter und läßt daher nur in wenigen kleinsten Biotopen eine höhere Individuenentfaltung dieser Spezies zu.

Sowohl aus faunistisch-ökologischer Schau wie im Hinblick auf die Großraumeroberung und Durchsetzung sind die im Wildwiesengelände durch Aushub entstandenen Erdaufwürfe des bereits erwähnten Zubringerrinnsals zur *) Dörnbach recht reizvolle Studienobjekte. Auf diesen stets nur wenige m² umfassenden Geländeabschnitten haben sich Miniaturcallunete gebildet, in denen des öfteren *Cicindela hybrida* L. angetroffen wurde. An Orthopteren waren hier *Tetrix undulatum* Sow., *Omocestus viridulus* L. sowie gelegentlich *Metricoptera brachyptera* L. und *Ectobius lapponicus* L.. Wenngleich *O. viridulus* die am augenfälligsten in Erscheinung tretende Art war, so wurde sie, wie durch Nachzählung sich herausstellte, an Individuenzahl von *T. undulatum* Sow. um 40—50 % übertroffen. Nirgendwo konnten im untersuchten Großraum sowohl 1962 wie 1966 stärkere Populationen dieser Dornschrecke aufgefunden werden. Übrigens waren sowohl im August 1962 wie 1966 stets alle Entwicklungsstadien von der gerade geschlüpften Junglarve bis zur fertigen Imago vorhanden. Im August 1966 war allerdings die Zahl der adulten Tiere weitaus geringer, was möglicherweise Erklärung in der langanhaltenden Schönwetterperiode der Monate Mai und Juni finden könnte, so daß eine frühere Eiablage und ein rascheres Absterben der imaginalen Tiere stattfand. Hierfür spricht der in diesem Jahre (1966) beobachtete hohe Anteil von Altlarven.

Was nun die Orthopterenbesiedlung dieser insulären Kleinbiotope anbetrifft, so ist das Vorkommen von *O. viridulus* L. und *M. brachyptera* L. leicht erklärlich, da beide zu den ständigen Bewohnern der Wildwiesen gehören. *T. undulatum* Sow. konnte dagegen in den umliegenden Grasfluren niemals aufgefunden werden. Obgleich das Nichtauffinden dieser Art in den Wiesen natürlich kein absoluter Beweis für das effektive Nichtvorhandensein ist, so scheint das Fehlen dieser terricolen Form in den Wildwiesen doch aus ökologischen Gründen sehr wahrscheinlich zu sein. Somit müßte also eine Einwanderung erfolgt sein, und diese würde lokal im günstigsten Falle durch einen wenigstens

*) Die Zubringerbäche, also Dörnbach, Seebach etc. werden im lokalen Sprachgebrauch als Femininum angewandt.

über 150 m breiten, feuchten, hohen und dichten Grasgürtel führen, was nicht sehr wahrscheinlich ist. Auch die passive Verfrachtung durch Wasser, die gerade bei dieser Formengruppe recht gut möglich ist, dürfte von den Raumgegebenheiten her eigentlich weitgehend ausscheiden. Zumindest während des Beobachtungszeitraumes konnte nirgendwo oberhalb des Einzugsbereiches der Dörnbachrinnensale nicht einmal ein auch nur mäßig zusagender Kleinbiotop aufgefunden werden, von dem aus eine hydrochore Verfrachtung von Eiern, Larven oder gar Imagines dieser Art hätte vonstatten gehen können. Erwägt man allerdings die Tatsache, daß *T. undulatum* Sow. im Gegensatz zu den weitaus meisten Orthopteren unseres Faunengebietes als Altlarve oder Imago überwintert und selbst im Winter bei frostfreiem Wetter aktiv lokomotorisch angetroffen wird, so ist im Hinblick auf die weitgehende Reduzierung der Wiesenvegetation durch Wetter und Wild die im Sommer vorhandene Ausweitungsschranke beseitigt und ein Vordringen zu den Kleinbiotopen wenigstens im zeitigen Frühjahr recht gut möglich. Vielleicht erklärt auch die im Winter vorhandene Vagilität dieser Art, daß sie — nicht nur im hier diskutierten Gebiet sondern überhaupt innerhalb ihres Verbreitungsareals — so weitgehend den Raum durchdrungen hat.

c) Das Benfetal

Eingebettet zwischen den Bergwaldgebieten der Forstreviere Benfe/Erndtebrück im Westen und Weiden im Osten fließt etwa vom Süden nach Norden die in die Eder einmündende Benfe. In wechselndem Abstand ist westlich dieses Wasserlaufes die kurvenreiche Landstraße von der Ortschaft Benfe nach Erndtebrück ausgebaut, deren mitunter wärmemäßig recht vorteilhaft exponierte Hänge eine günstige Entfaltung der Orthopterenfauna gestatten. Da die Besiedlung der Waldgebiete wahrscheinlich von der Talsohle ausgegangen ist, so ist eine kurze Darstellung des Orthopterenlebens in diesem Talbezirk sinnvoll, wenngleich sie völlig waldfrei ist und darum eigentlich nur von der Genese her mit der Orthopterenfauna des Waldgebietes zu tun hat.

Unmittelbar an den Wasserlauf angrenzend finden sich ausschließlich Wiesen und Weiden, während in den oberen, an die Verkehrsstraße sich anschließenden Abschnitten in bescheidenem Umfange Ackerbau betrieben wird. Die weiten Grünlandflächen sind jedoch ebenfalls in keiner Weise homogen. Unmittelbar am Benfelauflauf sind besonders im Oberabschnitt ausgedehnte Inundationszonen (B7) in denen das Orthopterenleben recht karg ist. Gelegentlich taucht *Mecosthetus grossus* L. auf, doch ist *O. viridulus* L., wahrscheinlich oft nur sekundär einwandernd, häufiger. Reicher entfaltet sich die Geradflüglerfauna in den eigentlichen, der ständigen Grünlandwirtschaft unterliegenden Abschnitten, wo *O. viridulus* L. die beherrschende Form ist. Häufiger trifft man in diesen Kulturzonen kleine Biotope, in denen sich lokale Quellsümpfe gebildet haben, die von der Wiesenmahd unberührt bleiben. In diesen schon durch das Auftreten von *Achillea ptarmica*, *Polygonum bistorta*, *Galeopsis*, *Myosotis* und *Ulmaria* sich floristisch heraushebenden Bezirken, finden sich neben dem praktisch überall vorhandenen *O. viridulus* L., der hier allerdings an Individuenzahl meist schwächer vertreten ist als in den Kulturflächen, — wenn man von den temporären Situationen unmittelbar nach dem Wiesenschnitt absieht, — *Chorthippus montanus* CHARP. und — aber nur vereinzelt — *Mecosthetus grossus* L.. Sind solche Horste höher gelegen, so nimmt *Chorthippus longicornis* LATR. die Stelle von *Ch. montanus* CHARP. ein. Diese lokalen Quellsümpfe können als Refugialgebiete gedeutet

werden, in denen möglicherweise die ursprünglichen Verhältnisse der Orthopterenfauna im *Benfetal* konserviert sind. Um sie herum findet man vor dem Wiesenschnitt in mehr oder minder ausgeprägter Streuung alle in den Horsten angetroffenen Formen und gelegentlich sogar in reicherer Individuenzahl als im Horst selbst.

Die Biotope der Landstraße mit den sie flankierenden Straßengraben (*B_{7b}*) und ihren sich in wechselnder Position bietenden mitunter bis zu 4—5 m abfallenden Hängen zeigen sowohl in der Zusammensetzung der Vegetation als auch der Insektenfauna eine reiche Vielfalt. Die Verkehrsstraße selbst ist jedoch für manche Orthopteren fast eine Verbreitungsgrenze. *M. grossus* L. und *Ch. montanus* CHARP. fehlen westlich der Verkehrsstraße völlig, und *Ch. longicornis* LATR. und *O. viridulus* L. sind in diesen Geländeabschnitten die Charakterformen. Dort, wo Wegabzweigungen sind, und neben schütterer Grasnarbe sich kleine Calluna-bezirke entwickelt haben, treten die Charakterarten der Grasauen an Menge erheblich zurück, doch kommen *Gl. biguttulus* L., *M. maculatus* THUNBG. und *T. undulatum* Sow. hinzu. Entwickeln sich in solchen Biotopen — besonders, wenn sie südlich exponiert sind — Staudenbestände oder Strauchgruppen, so tritt *Decticus verrucivorus* L. auf. In einigen stark verheideten, heute ungenutzten Grasbiotopen, die sich zwischen Straßengraben und Waldrand gebildet haben, findet man neben *Ch. longicornis* LATR. und *O. viridulus* L. — häufiger als in allen anderen Arealen — *M. brachyptera* L.

Somit sind im lichtoffenen *Benfetal* neben *M. grossus* L. und *D. verrucivorus* L. alle in den Waldgebieten aufgefundenen Geradflügler ausnahmslos vorhanden, ein Faktum, das im Sinne einer Verschlechterung der von vielen Orthopteren geforderten ökologischen Verhältnisse in den Waldarealen zu deuten ist. Da sowohl *M. grossus* L. als auch *D. verrucivorus* L. selbst hier eigentlich nur in besonders strukturierten Kleinbiotopen auftreten, so kündigt sich darin schon eine makroklimatische Ungunst des untersuchten Großraumes an, so daß Situationen, wie sie an den Grenzen von Verbreitungsarealen gegeben sind, vorherrschen und damit von vornherein eine Besiedlung der ungünstigeren Waldbezirke sehr erschweren resp. unmöglich machen. Übrigens sei in diesem Zusammenhang darauf verwiesen, daß beide Heuschreckenarten — in erster Linie *M. grossus* L. — innerhalb der sich über ein Jahrzehnt erstreckenden Beobachtungsperiode in ihrer Populationsstärke eine merkliche Bestandsreduzierung erfahren haben.

Faßt man, wie es in Tab. 1 geschehen ist, die dargelegten Beobachtungen der biotopmäßigen Verteilung der Orthopterenarten zusammen — die ausgewählten Biotope stehen immer exemplarisch für eine Vielzahl — so kann sofort erkannt werden, daß der Biotop *B_{7b}*, also die lichtoffene Straßenböschung des *Benfetales*, mit seiner Vielfalt an Kleinbiotopen, die höchste Artenzahl aufweist. Ihm folgt der Biotop *B₂*, der etwa 200 m in das Waldgebiet vorgeschoben ist, mit nur einer Art weniger. Die Beobachtungsräume *B₁* und *B_{5b}* sind durch ihre Geländeneigung im allgemeinen trockener und liegen außerdem in der Nachbarschaft ökologisch verschieden strukturierter Räume, so daß gerade diese Biotope im Wechsel des Klimaablaufes prädestiniert sind, Vertreter ökologisch gegensätzlich orientierter Gruppen aufzufangen. Die Lokalität *B_{7a}*, ein reines Wiesengelände, das von Quellsümpfen durchsetzt ist, hat lediglich den im Gebiet vertretenen hygrophilen und mesophilen Arten Existenz gewährt. Bei den Biotopen *B₃* und *B₄* handelt es sich um frische Fichtenkahlschläge, die erst neu be-

Tab. 1 Die biotopmäßige Verteilung der auftretenden Heuschrecken. hh = stark hygrophil, h = hygrophil, m/h = meso-hygrophil, m = mesophil, m/x = vorwiegend mesophil, x/m = vorwiegend xerophil, x = xerophil

	Dörn- bachtal				Holz- abfuhr- weg		Wildwiese				Benfetal		Anzahl der Biotope pro Art
	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B _{5a}	B _{5b}	B _{6a}	B _{6b}	B _{6c}	B _{6d}	B _{7a}	B _{7b}	
<i>M. grossus</i>											hh		1
<i>Ch. montanus</i>							h		h		h		3
<i>M. brachyptera</i>	h	h					h		h	h		h	6
<i>Ch. longicornis</i>		m/h			m/h			m/h			m/h	m/h	5
<i>O. viridulus</i>	m	m	(m)		m	m	m	m	m	m	m	m	11 (10)
<i>T. undulatum</i>	m	m		m	m	m				m		m	7
<i>D. verrucivorus</i>												m/x	1
<i>Gl. biguttulus</i>	x/m	x'm	x'm	x'm		x m						x m	6
<i>M. maculatus</i>		x				x						x	3
Artenzahl pro Biotop	4	6	2(1)	2	3	4	3	2	3	3	4	7	

siedelt werden, während B_{6b} eine meliorierte Kulturwiese darstellt, die flagrant die Vernichtung einer ursprünglichen Orthopteren-gesellschaft durch Kulturmaßnahmen demonstriert.

Tiergeographisch-ökologische Analyse des Orthopterenbestandes

Die geringe Artenzahl von lediglich 9 Saltatorien *) im Bereich eines Areal von 600 ha war in gleicher Weise überraschend wie unbefriedigend und forderte natürlich zu einer Analyse dieses Phänomens heraus. Dies noch umso mehr im Hinblick auf die Tatsache, daß *Decticus verrucivorus* L. und *Mecosthetus grossus* L. letztlich nicht der Waldfauna zugeordnet werden können, sondern als Repräsentanten der Benfeauen zu gelten haben, so daß die Artenzahl damit sogar auf nur 7 herabsinkt. Um die wirkenden Faktoren, die diese niedrige Artenzahl bestimmen, herauszufinden, sollen Vergleiche mit ähnlich strukturierten Räumen aus dem westfälischen Flachlande herangezogen werden. In Tab. 2 sind darum aus 2 münsterländischen Arealen die faunistischen Befunde des Orthopterenlebens zusammengestellt.

Das eine Areal aus dem Waldgebiet von Nienberge (nordwestlich von Münster) ist auf dem Meßtischblatt 2143 durch die Gehöfte Schulze-Rehlaue, Hochherz, Scheltrup und Westbrüning umrissen und umfaßt eine Fläche von rund 155 ha. Von einigen Weiden, Wegen und den in den Randgebieten liegenden Agrikulturflächen abgesehen, stockt

*) Wenn nur Saltatorien behandelt wurden, so deshalb, weil nur 1 Blattidenart (*E. lapponicus* L.) und trotz spezieller eifriger Suche — jedenfalls im Freien — nur einer larvale Forficulide (wahrscheinlich *Ch. acanthopygia* LATR.) aufgefunden werden konnten.

hier auf kalkigen oder mergeligen Böden teils *Sanicula*-reicher teils waldmeisterreicher Buchenwald. Mit rund 197 Niederschlagstagen und einer Jahresniederschlagsmenge von 700 mm ist, — bedingt durch den hohen Mergelanteil des Bodens und die flache Bodenneigung, — im allgemeinen eine hohe Bodenfeuchtigkeit vorhanden.

Das zweite Areal aus den Baumbergen hat etwa eine Fläche von 300 ha, umgreift die Geländeabschnitte um den Longinusturm (Wester-Bg., Brookbusch, Drostbusch sowie die dortigen Steinbrüche) und hat eine Höhe von 150 m — 186 m. Trotz höherer Niederschläge (800 mm) liegt die Bodenfeuchtigkeit, bedingt durch stärkeres Geländegefälle und geringeren Mergelanteil, tiefer als im Waldgebiet von Nienberge. Der eigentliche Waldanteil — auch hier handelt es sich im wesentlichen um waldmeisterreichen Buchenwald — ist, wegen einer intensiveren Bodennutzung zum mindestens prozentual geringer als im Nienberger Gebiet.

Bei einem Vergleich der in Tabelle 2 gegenübergestellten Areale ist deutlich erkennbar, daß mit der Abnahme der Bodenfeuchtigkeit eine Zunahme des Orthopterenbestandes zu verzeichnen ist. Ausgehend von den 35 der z. Zt. in Westfalen im Freiland lebenden Saltatorien — *Tachycines asynamorus* ADEL. und *Acheta domesticus* (L.) scheiden ebenso aus wie die seit 1932 nicht mehr nachge-

Tab. 2 Die Waldheuschrecken im Untersuchungsgebiet und in münsterländischen Waldarealen.

	Waldreviere Erndtebrück	Waldreviere Nienberge	Waldreviere Baumberge
<i>T. viridissima</i>		+	+
<i>Ph. griseoptera</i>		+	+
<i>L. punctatissima</i>		+	+
<i>M. thalassinum</i>		+	+
<i>Metr. brachyptera</i>	+		
<i>Nemob. sylvestris</i>			+
<i>T. subulatum</i>		+	+
<i>T. undulatum</i>	+	+	+
<i>T. tenuicorne</i>		+	+
<i>Gl. biguttulus</i>	+	+	+
<i>Gl. brunneus</i>		+	+
<i>Ch. montanus</i>	+		
<i>Ch. longicornis</i>	+	+	+
<i>Ch. dorsatus</i>		+	+
<i>O. viridulus</i>	+		
<i>M. maculatus</i>	+		
Zahl der Arten	7	11	12

wiesene *L. migratoria danica* L. — finden wir im Erndtebrücker Waldrevier 20 %, im Nienberger Areal 31,4 % und im Baumberger Distrikt 34,2 % der westfälischen Saltatorienarten. Interessant ist die starke Zunahme der Laubheuschrecken in den münsterländischen Gebieten sowie die Tatsache, daß nur 3 Arten (8,5 %) den Untersuchungsräumen gemein sind.

Auch die in Tab. 3 niedergelegte Faunenliste der Sprungheuschrecken der Benfeauen und eines Emsauegebietes im Bereich des Dünengeländes der Bockholterberge demonstriert den höheren Saltatorienreichtum des westfälischen Flachlandes. Während das Benfetal mit 25,7 % schon über 1/4 der westfälischen Freilandsaltatorien beherbergt, sind im kleinräumigen Emsauegebiet 45,7 % der in Westfalen beobachteten Sprungheuschrecken vertreten. An dem Artenzuwachs im Flachland sind wiederum die Laubheuschrecken in erster Linie beteiligt. Dieses Phänomen, daß in Westfalen die bergigen Habitate absolut und relativ schwächer von den Emsiferen besiedelt sind, scheint durchweg gültig sein. So konnten bislang im westfälischen Bergland 19 Sprungheu-

Tab. 3 Die Sprungheuschrecken der Benfewiesen und eines Emsauengebietes bei Münster.

	Benfetal Erndtebrück	Emstal Bockholterberge
<i>M. thalassinum</i>		+
<i>Con. dorsalis</i>		+
<i>T. viridissima</i>		+
<i>Ph. griseoptera</i>		+
<i>M. brachyptera</i>	+	+
<i>D. verrucivorus</i>	+	
<i>G. campestris</i>		+
<i>Nem. sylvestris</i>		+
<i>G. gryllotalpa</i>		+
<i>T. subulatum</i>		+
<i>T. undulatum</i>	+	+
<i>M. grossus</i>	+	+
<i>Gl. biguttulus</i>	+	+
<i>Ch. longicornis</i>	+	+
<i>Ch. montanus</i>	+	
<i>Ch. albomarginatus</i>		+
<i>Ch. dorsatus</i>		+
<i>O. viridulus</i>	+	
<i>M. maculatus</i>	+	+
Zahl der Arten	9	16

schrecken (57 % der in Westfalen auftretenden Arten) nachgewiesen werden, von denen nur 5 Laubheuschrecken waren. Diese Befunde sind in Tab. 4 zusammengefaßt und demonstrieren, jeweils bezogen auf den Gesamtbestand der westfälischen Saltatorien, resp. Ensiferen oder Caeliferen, den absoluten

Tab. 4 Die absolute und prozentuale Artenzahl der Laub- und Feldheuschrecken im Sauerland und Münsterland. Die Prozente sind auf die Gesamtzahl westfälischer Arten der jeweiligen Gruppe bezogen.

	Saltatorien	Ensiferen	Caeliferen
Waldreviere Erndtebrück	7 (20 %)	1 (8,3 %)	6 (26,1 %)
Benfetal	9 (25,7 %)	2 (16,6 %)	7 (30,4 %)
Sauerland	19 (57 %)	5 (41,5 %)	14 (61,0 %)
Waldreviere Nienberge	11 (31,4 %)	4 (35,4 %)	7 (30,4 %)
Waldreviere Baumberge	12 (34,2 %)	5 (41,5 %)	7 (30,4 %)
Emstal Bockholterberge	16 (45,7 %)	7 (58,1 %)	9 (39,1 %)
Münsterland	34 (97 %)	12 (100 %)	22 (95,6 %)

und prozentualen Anteil der einzelnen Gruppen. Dabei zeigt sich, daß die Biotope der Ebenen wesentlich reicher an Laubheuschrecken sind als die der montangetönten Bereiche Westfalens.

Erörterung der Verbreitungsverhältnisse der Laubheuschrecken

Die Beobachtung, daß die Laubheuschreckenfauna in den bergigen Gebieten Westfalens ungleich stärker abnimmt als die der Feldheuschrecken, wirft die Frage auf, ob es sich hierbei lediglich um eine regionale Erscheinung handelt oder generell gilt. Das heißt, reagieren die Ensiferen empfindlicher auf den Gesamtkomplex der abiotischen Faktoren — insbesondere des Klimas — als die Caeliferen? Zur Lösung dieser Frage wurde die Saltatorienfauna vom Alpensüdrand bis Skandinavien und vom Pyrenäennordrand bis zur Elbe

auf ihren Bestand an Ensiferen und Caeliferen überprüft und tabellarisch zusammengestellt. Außerdem wurde von einigen als montan resp. xerotherm ausgewiesenen Landschaftsteilen Deutschlands in gleicher Weise eine Aufstellung beider Unterordnungen gemacht. Dabei wurden die Kulturfolger und synanthropen Formen sowie Arten, deren Vorhandensein als zweifelhaft erachtet wird, ausgelassen. Wenngleich bei der Entscheidung, ob eine in einem Raumgebiet als dubios bezeichnete Art wirklich existent ist oder nicht — zum mindesten im Bereich der absoluten Artenzahl — geringfügige Fehler auftreten können, so wirken sich diese, wie Nachprüfungen ergaben, in der prozentualen Auswertung kaum aus. Da außer *T. fuliginosa* ZETT. alle skandinavischen Saltatorien in Mitteleuropa ebenfalls auftreten, so dürfte ein Vergleich der herangezogenen Faunenverhältnisse vertretbar sein. Dabei ergibt sich, daß die gesamte Artenzahl der Saltatorien vom Südalpenrand bis Finnland von 172 auf 27 herabsinkt,

Tab. 5 Der Artenanteil an Laub- und Feldheuschrecken in mittel- und nordeuropäischen Ländern. Die Prozente sind auf die Gesamtzahl der Saltatorien des jeweils erörterten Gebietes bezogen.

	Ensifera	Caelifera	Autor
Mitteleuropa und Alpensüdrand	90 = 51,9 %	82 = 48,1 %	HARZ (1957)
Mitteleuropa ohne Alpensüdrand	58 = 45 %	71 = 55 %	HARZ (1957)
Frankreich	86 = 50,6 %	84 = 49,4 %	CHOPARD (1951)
Schweiz	40 = 45,5 %	48 = 54,5 %	CHOPARD (1951)
Österreich	48 = 43,7 %	62 = 56,3 %	HARZ (1957)
Deutsche Bundesrepublik	30 = 40,5 %	44 = 59,5 %	HARZ (1957)
Schweden	11 = 28,2 %	25 = 71,8 %	ANDER (1945)
Norwegen	8 = 20,8 %	18 = 79,2 %	ANDER (1945)
Finnland	7 = 24,1 %	21 = 79,9 %	ANDER (1945)

wobei die Zahl der Feldheuschrecken sich von 82 auf 21 und die der Laubheuschrecken von 90 auf 7 vermindert. Das zeigt also, daß von dem im Gesamtgebiet (Mitteleuropa + Skandinavien) nachgewiesenen Laubheuschreckenbestand (90) in Finnland nur noch 7,8 % Ensiferen (gegenüber 32,9 % Caeliferen) vorhanden sind. Wenngleich natürlich diese lediglich auf staatliche Territorialgrenzen bezogene tabellarische Übersicht durchaus grob für die Ermittlung ökologischer Fakten ist, so läßt sie trotzdem in gewissem Grade das sukzessive Absinken der Laubheuschrecken dem Norden zu ohne weiteres erkennen.

Besonders eindrucksvoll jedoch demonstriert die Verbreitungskarte der skandinavischen Orthopteren von ANDER (1945) das Abnehmen der Laubheuschreckenfauna in nördlicher Richtung. Diese Karte ist stark gerafft und nur auf Breitengrade bezogen in Tabelle 6 wiedergegeben. Danach sind vom Gesamtbestand der mitteleuropäischen Laubheuschreckenarten (90) im südlichen Skandinavien nur 12 % nachgewiesen und nördlich des 64. Breitengrades nur noch 2,2 %. Wesentlich geringer ist die Verminderung der Feldheuschrecken, deren Anteil nur von 28,2 % auf 12,6 % herabsinkt.

Ganz entsprechende Feststellungen hinsichtlich der Verteilung und Verbreitung kann man bei einem Vergleich der Faunenlisten verschiedener deutscher Landschaften machen. So finden sich z. Z. nach SCHIEMENZ (1966) in Sachsen 19 Laubheuschrecken = 22,2 % (des mitteleuropäischen Anteils) und 27 Feld-

Tab. 6 Die Laub- und Feldheuschreckenverteilung Skandinaviens im Bereich verschiedener Breitengrade (nach ANDER, 1945).

	Ensifera	Caelifera	Prozentualer Anteil bezogen auf mitteleuropäische Arten	
			Ensiferen	Caeliferen
Skane — 59° n. Br.	11	23	12,2 %	28,2 %
59° n. Br. — 64° n. Br.	5	19	5,5 %	23,1 %
64° n. Br. — 68° n. Br.	2	11	2,2 %	12,6 %

heuschrecken = 33,4 %. In Westfalen beträgt (gleichfalls auf den Bestand Mitteleuropas und Skandinavien bezogen) mit 12 Arten der Ensiferenanteil nur 13,3 % gegen 28 % mit 23 Caeliferen.

Am auffälligsten weisen jedoch ökologische oder faunistische Regionalbearbeitungen von im wesentlichen einheitlich strukturierten Räumen, — die natürlich verschiedene Kleinbiotope in sich einschließen — die Wechselbeziehungen zwischen Laub- und Feldheuschreckenverteilung aus. Deshalb wurden in Tab. 7 die von KNIPPER (1932), HEMPEL und SCHIEMENZ (1963), SCHMIDT und SCHULZE (1961) und SCHMIDT und SCHLAGBAUER (1965) aufgefundenen Resultate tabellarisch zusammengestellt. Wenngleich einigen Gebieten (z. B. Feldberg) eine gewisse Unsicherheit hinsichtlich der Erfassung des Gesamtbestandes an Sprungheuschrecken anhaften mag, da sie nur kurzfristig auf ihren Orthopterenbestand hin kontrolliert wurden, so hebt sich doch deutlich ab, daß die den ökologischen Forderungen der Saltatorien entgegenkommenden xerothermen Gebiete im allgemeinen eine sichtliche Zunahme an Laubheuschreckenarten erkennen lassen. Lediglich auf der Hochrhön steigt die Zahl der Ensiferen stark an und erinnert damit an Verhältnisse, wie sie in alpinen Bereichen angetroffen werden können. In solchen Gebieten wird durch das Aufsteigen warmer Talluft sowie durch die Neigung der Hänge, die eine intensivere Sonneneinstrahlung ermöglichen, ein klimabegünstigtes Raumgefüge geschaffen, das unabdingbare Primärforderung zur Entfaltung eines reicheren Orthopterenlebens ist.

Tab. 7 Vergleich des Laub- und Feldheuschreckenbestandes montaner und xerothermer Biotope.

	Klima	Ensifera	Caelifera	Autor
Erndtebrück (660 m)	montan getönt	2	7	RÖBER
Feldberggebiet (1100 m)	montan	3	11	KNIPPER (1932)
Arbergebiet (900—1300 m)	montan	4	9	SCHMIDT u. SCHLAGBAUER (1965)
Hochrhön	montan	8	10	SCHMIDT u. SCHULZE (1961)
Emsaue bei Münster	südl. expon. Sandhang	8	8	RÖBER
Bosel	xerotherm	6	9	HEMPEL u. SCHIEMENZ (1963)
Knorre	xerotherm	3	4	HEMPEL u. SCHIEMENZ (1963)
Ketzerbachtal	xerotherm	6	6	HEMPEL u. SCHIEMENZ (1963)
Bosel + Knorre + Ketzerbachtal	xerotherm	8	9	HEMPEL u. SCHIEMENZ (1963)
Griesheimer Sand	xerotherm	9	12	KNIPPER (1932)

Somit ist also die geringe Artenzahl an Ensiferen in dem (auf Geradflügler bezogen) ökologisch ungünstigen Waldgebiet von Erndtebrück durchaus voll verständlich. Weitere Gründe für diese Tatsache, die z. T. sicher aus der Heterocönie mancher Laubheuschrecken verständlich sind, werden weiter unten diskutiert.

Von den 9 im Untersuchungsgebiet aufgefundenen Arten gehören, abgesehen von der möglicherweise präglazialen *Tetrix undulatum* Sow., alle dem Angaralelement und somit bereits interglazial eingewanderten langansässigen Formen an. In tiergeographischer Hinsicht weisen *Decticus verrucivorus* L., *Metriopectera brachyptera* L., *Gl. biguttulus* L., *Omocestus viridulus* L., *Chorthippus longicornis* LATR. eurosibirische Verbreitung auf, während *Myrmeleotettix maculatus* THUNB. und *Chorthippus montanus* CHARP. zur holarktischen Fauna zählen. Lediglich *Tetrix undulatum* Sow., die sich wahrscheinlich erst spät im skandinavisch-dänisch-nordwestdeutschen Raum aus der *T. bipunctata*-Gruppe herausdifferenziert hat (vgl. FISCHER 1948), zeigt im wesentlichen eine mitteleuropäische Verbreitung, wengleich Arealausweitungen bis Nordspanien in westlicher und Rumänien-Polen in östlicher Richtung erfolgt sind. Somit gehören alle im behandelten Raum nachgewiesenen Saltatorien zu den ältesten Orthopterenformen, die heute in Westfalen vertreten sind und die, abgesehen von *T. undulatum* Sow., über ein weites Verbreitungsareal mit unterschiedsvollen ökologischen Großräumen verfügen, was für eine starke ökologische Plastizität dieser Arten spricht.

Spezielle Ökologie der aufgefundenen Arten

a) Die hygrophilen Arten

Chorthippus montanus CHARP. 1825

In ökologischer Hinsicht sind *Ch. montanus* CHARP., *M. grossus* L., *M. brachyptera* L. und in gewissem Grade auch *T. undulatum* Sow. zweifellos zu den hygrophilen Arten zu zählen. Die mitunter nicht genügend beachtete Tatsache, daß auch die hygrophilen Heuschrecken wärmebedürftig sind, ließ sich bei den Bestandsaufnahmen im Freiland gut beobachten. So waren bei dem stark hygrophilen *Ch. montanus* CHARP. die weitaus stärksten Populationen im Oberen Dörnbachtal an einem südlich geneigten Hang zu beobachten, der von einem Fichtenhochwald begrenzt wurde. Wahrscheinlich war die reflektierende Wirkung des Fichtenhochwaldes von ausschlaggebendem Belang für die registrierte Populationsdichte, denn mit Entfernung vom Reflexionsbereich des Hochwaldes ließ sich ein deutliches Gefälle der Populationsdichte von *Ch. montanus* konstatieren, das schließlich mit zunehmender Bodenfeuchtigkeit zum völligen Verschwinden dieser Art führte. Auf der gegenüberliegenden Seite dieses Biotops, der von einem dichten Bestand etwa 30—40jähriger Fichten flankiert und somit von direkter Sonneneinstrahlung abgeschirmt war, waren fast gar keine Exemplare von *Ch. montanus* CHARP. zu beobachten, obgleich hinsichtlich der Feuchtigkeitsverhältnisse und Vegetation ganz ähnliche Biotopstruktur vorlag, wie im Bereich der Hauptpopulationen auf der gegenüberliegenden Seite. Auch im Beierbachtal konnten vollkommen analoge Feststellungen getroffen werden.

Mecosthetus grossus (L.) 1758

Die relative Seltenheit und die nur geringe Raumdurchdringung von *M. grossus* L. ist leicht verständlich, wenn man die durch JAKOVLEV u. KRÜGER (1954) fest-

gestellte Thermophilie dieser Heuschrecke beachtet. Bedenkt man, daß die Vorzugstemperatur dieser Art bei 38° C. liegt — also Temperaturen, die im untersuchten Gebiet selbst in Kleinräumen immer nur ausnahmsweise und kurzfristig realisiert sind —, so ist es durchaus begreiflich, daß diese Sprunghuschrecke sowohl lokomotorisch wie entwicklungsmäßig gehemmt ist und deshalb sowohl in der Gesamtaktivität und damit nicht zuletzt in der Ausbreitung und Vermehrung gehemmt ist. Zudem ist gerade diese Form sehr streng stenök und kann darum nur schwer die sich um ihre Lebensräume aufbauenden Verbreitungsschranken überwinden. Es konnte übrigens innerhalb der 10-jährigen Beobachtungsperiode eine stetige Verminderung der Populationsstärke von *M. grossus* L. festgestellt werden. Diese Tatsache kann in den niederschlagsreichen Sommerabläufen des letzten Jahrzehntes ebenso wie dem allgemeinen Anstieg der Bodenfeuchtigkeit*) im Untersuchungsraum ihre Ursache haben, da durch einsetzende Verdunstung eine Temperaturverminderung auftritt.

Metrioptera brachyptera (L.) 1761

Bei einem Vergleich der Verbreitungsverhältnisse von *M. brachyptera* L. im westfälischen Flachland mit denen des Berglandes ist sehr auffällig, daß die Flachlandshabitate weit einheitlicher in ihrer floristischen und biozönotischen Struktur sind als die Biotope des Berglandes. Sind die Lebensräume der Ebene vorwiegend *Erica-Calluna*-Gebiete, so sind es im bergigen Westfalen sowohl die feuchten Wildwiesen der Wälder als auch die verheideten Grasfluren der Waldrandgebiete und schließlich sogar die trocken anmutenden, vegetationskargen Kleinbiotope der *Vaccinium-Calluna*-Flächen an den exponierten Hängen längs der Wege. Ausgehend von der Beobachtung, daß diese Art hygrophil ist, müßte ein maximales Auftreten in den ungestörten Biozöosen der feuchten Wildwiesen vermutet werden. Das ist jedoch durchaus nicht der Fall. Zwar findet sie sich hier regelmäßig, aber dennoch stellen die von *Calluna* durchsetzten Grasareale an der Landstraße Benfe/Erndtebrück, wo diese Art zusammen mit *Chorthippus longicornis* LATR., *Omocestus viridulus* L. und *Glyptobothrus biguttulus* L. — also meso- und thermophilen Vertretern — vorkommt, die populationsstärksten Biotope. Besonders eindrucksvoll ließ sich das an einem leicht südwärts gerichteten, von einer Fichtenschonung abgeschirmten Areal längs der Landstraße Benfe-Erndtebrück erkennen (B7b), wo sogar *M. maculatus* THUNBG. beobachtet werden konnte. Dieses Auftreten in einem in Hinblick auf die Feuchtigkeitsverhältnisse wenig auffälligen und in Bezug auf die Wärmegegebenheiten jedoch günstigeren Bezirk spricht ebenso wie die Tatsache des häufigen Auftretens in den vegetationsarmen *Vaccinium-Calluna*-Gebieten längs der Wehänge, wo man sie mit thermophilen Formen wie *Gl. biguttulus* L. und auch *T. maculatus* THUNBG. vergesellschaftet findet oder etwa in den Kleinbiotopen längs des Dörnbachzubringerrinnsals in Gesellschaft von *Cincindela hybrida* L., für eine Bevorzugung wärmemäßig vorteilhafter Lokalitäten.

Somit beanspruchen die Populationen von *M. brachyptera* L. hinsichtlich des Biotopes in gleicher Weise gewisse Feuchtigkeits- wie auch Wärmebedingungen.

*) Durch starken Holzabtrieb während der Kriegs- und vor allem der ersten Nachkriegsjahre waren temporär ausgedehnte Kahlschläge vorhanden. Die in den 50er Jahren zügig vorangetriebene Wiederaufforstung schuf natürlich immense Verdunstungs- und Bodenbeschattungsflächen, so daß die Bodenverdunstung stark eingeschränkt und damit das Niederschlagswasser in geringerem Umfang zur Verdunstung kam. Diese Mutmaßung findet Bestätigung in der Tatsache, daß in den Fahrrienen der Holzabfuhrwege das Niederschlagswasser anhaltender verbleibt und außerdem viele kleine Rinnsale, die früher nur vorübergehend Wasser führten, jetzt viel anhaltendere Wasseradern geworden sind.

Während die Feuchtigkeitsansprüche — es ist die Luftfeuchtigkeit und nicht die Bodenfeuchtigkeit von Belang — im Untersuchungsgebiet eigentlich überall garantiert sind, sind Biotope mit hinreichenden Wärmegegebenheiten weitaus seltener und in pflanzensoziologischer Hinsicht sehr heteromorph. Aus dem Phänomen also, daß in diesem hygrisch begünstigten Raum Lokalitäten mit hinreichenden thermischen Verhältnissen weitaus seltener sind, resultiert das Faktum des Auftretens von *M. brachyptera* L. in verschiedenen Biotopen und Biozöosen, so daß scheinbar eine Euryökie im hiesigen Raum zu bestehen scheint. Im westfälischen Flachland dagegen, wo das Vorkommen dieser Art vornehmlich auf die *Calluna-Erica*-Bezirke beschränkt ist, sind schon vom Makroklima her gesehen günstigere thermische Verhältnisse vorhanden. Zieht man darüber hinaus die Tatsache in Betracht, daß die *Erica-Calluna*-Flächen nicht nur von einer relativ niedrigen Vegetationsdecke überzogen sind, sondern auch meist sonnenoffen liegen, so ist die wärmemäßig günstigere Position dieser Biotope leicht verständlich. Somit dürften die feuchten *Erica-Calluna*-Heiden weitestgehend optimale ökologische Verhältnisse realisieren, woraus eine gewisse Steinkie dieser Art im Flachland resultiert. Lediglich nach größeren Niederschlägen läßt sich ein Migrieren von *M. brachyptera* L. zu den sonst trockeneren *Calluna*-Revieren beobachten, die dann selbstverständlich den ökologischen Forderungen weit mehr gerecht werden. So ist also im Untersuchungsgebiet *M. brachyptera* L. unter Beibehaltung der Hygrophilie eine regional thermophile Form geworden, so daß man in vertikalen und wahrscheinlich auch horizontalen Grenzarealen von einer Thermohygrophilie sprechen kann.

b) Die mesophilen Arten

Omocestus viridulus (L.) 1758

In allen Biotopen der Erndtebrücker Waldreviere, in denen Orthopteren angetroffen wurden, war stets *O. viridulus* L. vorhanden. Dabei war es völlig gleichgültig, ob es sich um extrem feuchte Habitate mit hoher Bodenvegetation handelte, wie sie beispielsweise in den Wildwiesen und den Benfauen vorliegen oder um ziemlich trockene, vegetationsarme Flächen, in denen thermophile Formen vorhanden sind. Selbst die hochrasigen, weitgehend von Waldgräsern besiedelten Schneisen zwischen den Jungholzbeständen, in denen sonst keine Saltatorien auftreten, sind ebenso besiedelt worden wie die Inundationszonen der Benfawiesen. Darüber hinaus kann auch im Stadtgebiet von Erndtebrück auf Ruderalplätzen und auf ungepflegten Rasenanlagen *O. viridulus* beobachtet werden. Auf Kahlschlägen — soweit nicht Populationen von *Gl. biguttulus* L. in unmittelbarer Nähe sind — treten sie als Pioniere auf und halten nach einsetzender Vergrasung oder Wiederaufforstung den eingenommenen Raum wesentlich länger als alle anderen Caeliferen. Selbst in Lichtungen und Altholzbeständen kann gelegentlich die Präsenz dieser Art konstatiert werden. Lediglich dichte Baumareale, in denen direkte Sonnenbestrahlung der Bodenschichten nicht mehr möglich ist, sind ebenso wie die jungen, vegetationsarmen Kahlschläge sehr stark geneigter Abhänge der Besiedlung durch *O. viridulus* L. verschlossen. Niemals konnte im westfälischen Raum eine nur annähernd analoge Eroberung und Durchdringung so verschiedener Biotope eines Gesamttraumes beobachtet werden wie in den Höhenlagen des Rothaargebirges, wo die makroklimatischen Verhältnisse für diese Art von vornherein eben günstiger zu sein scheinen. Übrigens ließ sich hinsichtlich der Populationsdichte feststellen, daß in sonnenreichen Jahren — vor allen Dingen 1955 und

z. T. auch 1966 — die feuchteren Biotope, in regenreichen und damit kühleren Jahren hingegen die kurzrasigen, vegetationsschwächeren, trockeneren Räume ganz augenfällig stärkere Besiedlungsdichten aufwiesen. Da allerdings bei wechselhaftem Klimaablauf während des Sommers ein fluktuierendes Migrieren, das in gewissem Umfange natürlich immer vorhanden ist, nicht dominierend in Erscheinung tritt (wie etwa bei *Ch. longicornis*, vgl. RÖBER 1951, oder *Gl. biguttulus* im westfälischen Flachland), so scheinen die variierenden Populationsverhältnisse in erster Linie Resultat einer geminderten Mortalität der Individuen während des Larvenlebens zu sein. Das bedeutet also, daß in einem Großraum, der makroklimatisch den ökologischen Ansprüchen eines Lebewesens entgegenkommt, selbst in der ganzen Schwankungsweite des Wetterablaufes eine temporäre Klimakatastrophe sich niemals stark diminuierend oder gar lethal für die Artexistenz auswirkt, da die Vielfalt von heteromorphen Kleinbiotopen — wie sie im Bergland gegeben sind — stets ökologische Optimalräume zur Erhaltung und Maximalentfaltung offenhält. Diese ermöglichen jederzeit ein Neueindringen, Besiedeln und Durchsetzen von gelegentlich verlorengegangenen Arealen im Rahmen des jeweiligen Klimaablaufes.

Ch. longicornis LATR. 1804.

Bei *Ch. longicornis* LATR. findet man im Untersuchungsgebiet — wiederum verglichen mit der westfälischen Ebene — gerade umgekehrte Verhältnisse wie bei *O. viridulus* L. Sowohl im Hinblick auf die Raum- und Geländedurchdringung wie vor allen Dingen bezüglich der Entfaltung der Populationsstärken muß das Münsterland als der geeignetere Großraum angesehen werden. Gewiß, auch bei Erndtebrück ist diese Art durchaus nicht selten, doch dringt sie im allgemeinen selbst längst der Wege nie sehr tief in die Waldareale ein. Am häufigsten findet sich diese Spezies im Benfetal, obgleich auch hier viele durchaus geeignet erscheinende Biotope nicht von *Ch. longicornis* LATR. sondern von *Ch. montanus* CHARP. eingenommen werden. Mischpopulationen beider Arten waren kaum zu beobachten, sondern es konnte lediglich gelegentlich ein Nebeneinander von *longicornis*- resp. *montanus*-Populationen festgestellt werden, so daß aufgescheuchte Tiere mitunter in das sonst von ihnen nicht eingenommene Nachbarareal hinübersprangen. (Wenngleich schon morphologisch im Untersuchungsgebiet eine sichere Unterscheidung beider Arten an lebenden Exemplaren gar nicht so sehr schwierig ist — es ist z. B. die Färbung des Abdomens und des Thorax bei *longicornis* intensiver, bei *montanus* sind die Elytren nicht nur deutlich länger sondern auch ziemlich übereinstimmend blaß schwefelgelb bis bräunlich getönt — so wurde in Zweifelsfällen das Tier eingefangen, gehältert und auf das Stridulieren geachtet). Im oberen Bereich des unteren Dörnbachtals, wo von beiden Arten nur schwache Populationen sich über eine größere Fläche verteilen, konnte ein getrenntes Nebeneinander beider Formen nicht festgestellt werden. Im Benfetal sind im allgemeinen die tiefer gelegenen Geländeabschnitte sowie die lokalen kleinräumigen Quellsümpfe von *Ch. montanus* CHARP. besiedelt, während die höher liegenden Areale nur von *Ch. longicornis* LATR. eingenommen worden sind.

Ch. longicornis LATR. wurde im Untersuchungsgebiet sehr häufig vergesellschaftet mit thermophilen Formen wie *Gl. biguttulus* L. und *M. maculatus* THUNBG. angetroffen. Die Biotopstruktur, die von Xerophilen gefordert wird, kommt natürlich der Herbophilie von *Ch. longicornis* LATR. — von den Wärmeverhältnissen abgesehen — nicht entgegen. So ist auch die Beobachtung verständlich, daß in warmen Sommern (wie 1955) in den Grasauen merklich höhere

Individuenzahlen dieser Art beobachtet werden konnten. In niederschlagsreicheren Jahren, in denen die ungünstigeren trockeneren Biotope den Wärmeansprüchen dieser Art entgegenkamen, konnte in den Grasauen eine beträchtliche Abnahme an Individuen festgestellt werden, dem aber keine entsprechende Zunahme — anders wie *O. viridulus* — in den trockeneren Biotopen entgegenstand. Somit scheint sich aus diesen Beobachtungen anzudeuten, daß der Gesamtkomplex der abiotischen Faktoren, die sich aus der Großraumstruktur ergeben, den ökologischen Forderungen von *Ch. longicornis* LATR. nicht mehr gerecht wird.

Decticus verrucivorus L. 1758

Cum grano salis kann auch *Decticus verrucivorus* L. — was von manchen Autoren bereits geschah — zur Gruppe der mesophilen Orthopteren gezählt werden. Im Alpengebiet findet man jedenfalls diese Art relativ häufig in Vergesellschaftung mesophiler Geradflügler. Wenn HARZ (1957) äußert, daß *D. verrucivorus* L. in der offenen Landschaft „euryöken Eindruck“ macht, so ist diese Angabe im Hinblick auf die recht unterschiedlichen Fundortangaben durchaus richtig. Allerdings ist bislang niemals beachtet worden, daß der Warzenbeißer — wie viele weitere Decticinae und andere Laubheuschrecken gleichfalls — im Verlauf des Larval- und Imaginallebens verschiedene Strata aufsuchen muß. Das Larvenstadium — abgesehen vielleicht von den Häutungsphasen — wird in den Krautschichten der Grasfluren verbracht. Während des Imaginallebens klettern die Männchen aus der Krautschicht heraus, um von etwa meterhohen Pflanzen durch Stridulation ihre Paarungsbereitschaft zu bekunden. Hierbei findet das Stridulieren nach NIELSEN (1938) (zit. bei CHOPARD 1951) — nur dann statt, wenn die Temperatur nicht unter 23° C. sinkt. Daraus ergibt sich, daß *D. verrucivorus* L. eine heterozöne Art ist, die einerseits die Pflanzengesellschaften der „mesophilen Grasfluren“ resp. ähnlich strukturierte Krautschichten benötigt und zum anderen Lokalitäten verlangt, die in höherem Bodenabstand (1 m und mehr) über längere Dauer Temperaturen von 23° C gewährleisten. Im Gegensatz zu den Alpengebieten, wo mir diese Art am meisten begegnete, sind solche Biotope in der Norddeutschen Tiefebene nicht sehr zahlreich. Sowohl die Exposition der Biotope — günstigerer Neigungswinkel zur Sonneneinstrahlung und warme Aufwinde — wie das Vegetationsmosaik der natürlichen Grasfluren mit Stauden und Zwergsträuchern bilden Lebensräume, die den ökologischen Forderungen von *Decticus verrucivorus* zugeschnitten sind.

Den Kulturwiesen und Weiden Nordwestdeutschlands fehlen jedoch im allgemeinen höhere Stauden und Sträucher, jedenfalls z. Zt. des Imaginalstadiums von *D. verrucivorus* L.. In den Getreide- und Hackfruchtfeldern ist nur gelegentlich die zur Larvenentwicklung notwendige Biotopstruktur, wie sie mesophile Arten fordern, realisiert. Damit sind die Grenzareale zwischen Grasarealen und Kulturflächen oder unkultivierte Straßenböschungen Lebensräume, in denen ein permanentes Existieren dieser Art möglich ist. An allen von mir in Westdeutschland kontrollierten Fundplätzen — es wurden übrigens auch im Münsterland inzwischen 3 Fundorte ermittelt — waren die geschilderten Biotopforderungen voll verwirklicht. Beim Forsthaus Weißenstein war ein in einem warmen Talkessel gelegenes Randareal vorhanden, das an eine Wiese und ein Roggenfeld angrenzte. Im Benfetal bei Erndtebrück waren die Geländeabschnitte zu beiden Seiten der Landstraße, von denen aus gelegentlich ein Abwandern in die thermisch günstiger gelegenen Getreidefelder erfolgte, die bevorzugten Biotope. In den der Landstraße sich anschließenden Benfiewiesen wurden vorwiegend juvenile Exemplare und nur wenige adulte Weibchen festgestellt.

Die Fundplätze des Münsterlandes — 1. Waldhügel bei Rheine (24. 7. 55), 2. ein stark von Umbelliferen durchsetztes Wiesengelände am Stausee bei Haltern (VIII. 1956) und 3. bei Leer, am Leerbach zwischen Burgsteinfurt und den Schöppinger Bergen (VII. und VIII. 1951) —, die zum Vergleich herangezogen werden, bestätigen die vorgetragenen ökologischen Forderungen des Warzenbeißers. Besonders der Fundbiotop bei Leer wurde im Hinblick auf die Präsenzverhältnisse von *Decticus* eingehender geprüft. Dabei ergab sich, daß sich im unteren feuchteren Wiesenabschnitt, also am Bachlauf, während des Juli und August 1951 fast ausschließlich Larven dieser Art aufhielten. Weiter oben auf den Wiesen waren erwachsene Weibchen in der Überzahl.

Männchen waren in den angrenzenden Getreide- und Kartoffelfeldern. Die höchsten Individuenzahlen dieser Laubheuschrecken fanden sich auf den von *Artemisia* und *Atriplex* überwucherten thermisch begünstigten Bauschuttplätzen von 10—25 m² Größe längs des Weges von der Ortschaft Leer zu der Leerquelle.

Wie sich somit andeutet, muß bei *Decticus verrucivorus* L. — und in gleichem Maße für weitere Ensiferen — die Heterocönie in Rechnung gestellt werden, um eine ökologische Einordnung vornehmen zu können. Möglicherweise gestatten gerade heterocöne Formen eine genauere Analyse und Fixierung der thermischen Verhältnisse im Raumbereich der höheren Stauden- und niederen Strauchschichten zur Erfassung der Biocönitik der Tierwelt dieser Sphäre, was nicht belanglos sein dürfte.

c) Die thermophilen Arten

Glyptobothrus biguttulus L. 1758

Im Gegensatz zum westfälischen Flachland, wo *Gl. biguttulus* L. hauptsächlich in zwar trockeneren, doch nicht sehr vegetationsarmen Biotopen auftritt, ist in den Waldgebieten von Erndtebrück wiederholt die Besiedlung fast vegetationsloser Flächen (vgl. Tab. 1 B₂) beobachtet worden. In analoger Exposition und Vegetationsstruktur sind Biotope wie B₂ im Münsterland nicht oder kaum von dieser Art erobert. Selbst Räume vom Typ wie B₁ und B₅ b waren im Flachland Westfalens, wenn sie überhaupt besiedelt worden waren, nur sehr populationschwach durchsetzt. Dieses Verhalten hinsichtlich der Biotopauswahl muß als Produkt der Wärmeforderungen von *Gl. biguttulus* L. gedeutet werden. Weitaus seltener und wenn, dann wesentlich populationschwächer, sind im Raumgefüge von Erndtebrück die Grasauen besiedelt. Soweit sie allerdings gelegentlich besiedelt sind, waren es Randareale, also Biotope in der Nachbarschaft vegetationsarmer oder gerade erst in Vergrasung begriffener Flächen — wie etwa zweijährige Kahlschläge —, die somit durch ihren temporären Status die denkbar günstigsten Lebensverhältnisse dieser Art im Raumgebiet garantierten. In welchem Ausmaße die Grasfluren als ungünstiger gemieden werden, läßt sich daraus erkennen, daß die thermisch und vegetationsmäßig günstigen Kleinbiotope in den Wildwiesen (B₆ d) nicht besiedelt waren.

In phänologischer Hinsicht dürfte die Beobachtung, daß in Korrelation zum Klimaablauf (beispielsweise 1962) in den Biotopen der Waldgebiete noch Anfang September fast ausschließlich Larven auftraten, — während im Stadtgebiet von Erndtebrück überwiegend Imagines zu finden waren —, dahin zu deuten sein, daß sich *Gl. biguttulus* L. in den untersuchten Waldgebieten in ökologischer Hinsicht der Pegelmarke des Existenzminimums nähert. Angenähert analoge Verhältnisse scheinen nach SCHMIDT und SCHLAGBAUER (1965) auch im Arbergebiet vorzuliegen, wo das Auftreten dieser Art „mehr auf die trocken, mit niedrigem Graswuchs bedeckten Flächen begrenzt“ ist, und auf der

Hochröhren waren nach SCHMIDT und SCHULZE (1961) vorwiegend die warmen Muschelkalkhänge besiedelt.

Auch hinsichtlich der Ausbreitung- und Raumdurchdringungsverhältnisse zeichnen sich sowohl im Arbergebiet wie in den Waldgebieten von Erndtebrück ähnliche Phänomene ab. Bedingt durch die starke Vagilität erobert diese Art sehr rasch zusagende Kleinbiotope, in denen sich in Relation zur jeweiligen Exposition und dem anfallenden Sommerklimaablauf niemals voraussehbare Populationsverhältnisse entwickelten. Dieses ständige Flukturieren der Populationsstärke dokumentiert nicht nur die ökologische Raumgunst, sondern demonstriert in gleicher Weise — verglichen mit tektonisch analog strukturierten Raumgefügen des Münsterlandes — das Herausrücken aus einem Großraum, der den ökologischen Forderungen dieser Art nicht mehr hinreichend Genüge leistet. Damit ist im Untersuchungsgebiet für diese leicht xerophile Art eine Prognose, welchen prozentualen Anteil sie in einzelnen Jahren in einem bestimmten Biotop des Untersuchungsraumes einnimmt, schlechthin unmöglich. Trockene, sonnenreiche Witterungsverhältnisse (1955), die zur Entwicklung populationsstarker Zweitgenerationen führten, wirken sich, da die Individuen nicht über das Praeimaginalstadium hinauskommen, in gleichem Umfang katastrophenhaft aus, wie kühle, niederschlagsreiche Sommerabläufe, durch die die Gesamtaktivität von *Gl. biguttulus* L. stark vermindert wird.

Myrmeleotettix maculatus THUNBG. (1815)

Bei keiner der in den Waldarealen der Umgebung von Erndtebrück vertretenen Saltatorien konnte im Verlauf der Beobachtungsjahre eine auffallendere Veränderung der Verbreitungsverhältnisse ermittelt werden als bei *M. maculatus* THUNBG.. Während diese Art 1955 noch auf Kahlschlägen und Waldwegen — sofern sie sonnenexponiert waren — häufig in Erscheinung trat und auf einem Kahlschlag im Hilchenbacher Staatsforst zwischen Hohenroth und Lützel auf einem stark verheideten Gelände sogar Populationsstärken beobachtbar wurden (bezogen auf Westfalen), wie sie mir sonst nur aus den Heidegebieten des Münsterlandes vertraut waren, ist bis zum Sommer 1966 eine rapide Abnahme der Bestandsstärke zu verzeichnen. Durch Aufforstung und damit verbundene Zunahme der Luftfeuchtigkeitsverhältnisse der bodennahen Schichten (vgl. S. 19) sind die in vielen Biotopen vor einem Jahrzehnt auftretenden Populationen völlig erloschen. Auch solche Biotope, deren Bestände von *M. maculatus* THUNBG. nicht unmittelbar von der Aufforstung betroffen waren, teilten dieses Schicksal. Eine Analyse dieser Beobachtung ergab, daß die horizontalen oder nur wenig abschüssigen Biotope, deren Vegetationsstruktur, wenn man von dem ebenfalls starken Rückgang von *Lycopodium clavatum* L. absieht, meist keine augenfällige Veränderung erkennen ließ, in erster Linie von der Vernichtung der Populationen von *M. maculatus* betroffen waren. Ausschließlich in den stärker abschüssigen Biotopen konnten sich (allerdings zahlenmäßig geringere) Populationen dieser Sprungheuschrecken halten. So sind beispielsweise im Bereich des Holzabfuhrweges B₅ (vgl. Tab. 1) erst vom „Kleinen Kopf“ ab (in Richtung auf die Landstraße Erndtebrück — Benfe zu) in den Bereichen von B_{5b} immer wieder Horste von *M. maculatus* THUNBG. festzustellen, obgleich von den Pflanzengesellschaften her gesehen auch auf dem waagerechten Wegabschnitt durchaus gleichwertige Biotope anzutreffen waren, die übrigens — wenigstens bis 1961 — von *M. maculatus* THUNBG. besiedelt gewesen sind. Auch der Biotop B₂ ist abschüssig und südlich exponiert und hat wie alle biotopmäßig analog strukturierten nach Süden abfallende Geländeabschnitte die Populations-

stärke von *M. maculatus* THUNBG. gehalten. Dieses Phänomen ist durchaus verständlich, da die geeigneten Flächen das Abfließen des Niederschlagswassers rascher ermöglichen, zumal die dortigen Biotope meist vegetationsarm sind. Ist das Terrain zusätzlich südwärts gerichtet, so wird dem Neigungsgrad entsprechend die trocknende Wirkung der Sonnenbestrahlung erhöht, so daß gerade solche Lebensräume den xerophilen Forderungen der Art entgegenkommen.

Die Vagilität von *M. maculatus* THUNBG. ist im Untersuchungsgebiet auffallend gering, und so ist die Tatsache verständlich, daß durchaus geeignete Biotope wie B6 d (im Wildwiesengelände) niemals erreicht werden konnten. Analoge Feststellungen hinsichtlich der räumlichen Verteilung dieser Feldheuschrecke wurden übrigens auch von SCHMIDT (1961 und 1965) in der Hochrhön resp. im Arbergebiet gemacht.

Schluß

Die absolut wie relativ geringe Zahl an Orthopteren im Untersuchungsgebiet ist in keiner Weise auf den Gesamtbereich des westfälischen Berglandes zu übertragen. Immerhin konnten bislang 19 *Saltatorien* im Sauerland nachgewiesen werden, doch ist mit hinreichender Wahrscheinlichkeit anzunehmen, daß die tatsächliche Zahl der Sprungheuschrecken größer ist. Besonders im Bereich der Massenkalken werden weitere Arten nachweisbar sein. In den Waldgebieten von Erndtebrück wurden besonders *T. viridissima* L. resp. *T. cantans* FUESSLI und *Meconema thalassinum* DEG. vermißt.

Ich halte es allerdings im Hinblick auf die aus der Pflanzenphänologie erkennbare Entwicklungsretardierung nicht für völlig ausgeschlossen, daß Kleinpopulationen von *Tettigonia* vorhanden sein könnten, deren Stridulationstätigkeit aber erst jahreszeitlich später einsetzt. Doch wäre es einigermaßen problematisch, ob die verbleibende Restzeit dann noch zur Eireifung und Eiablage ausreichen würde.

Deshalb wurden geeignete Biotope wie geschützte Feldrandgebiete, Straßengräben etc. an warmen Abenden häufigeren Kontrollen unterzogen, um durch das unüberhörbare Stridulieren die Präsenz wenigstens eine der beiden erwähnten *Tettigoniden* festzustellen. Dieses Verfahren erwies sich als ebenso ergebnislos wie die noch viel intensivere Suche nach *M. thalassinum* DEG. mit dem Klopfschirm. Somit muß die aufgefundene Artenzahl vorläufig als Tatsache hingenommen werden.

Abgesehen von *T. undulatum* Sow. gehören alle im Gebiet aufgefundenen Saltatorien der Angarafauna an und zwar vorwiegend der 2. Welle der Repräsentanten dieser Gruppe. Lediglich *Ch. biguttulus* L. und *Ch. montanus* CHARP. können als Vertreter der dritten Welle der Angaraelemente angesehen werden. Die in der ersten Welle weit in den europäischen Raum eindringenden Arten der Kältesteppe wie *Gomphocerus sibiricus* L. und *Podisma pedestris* L. — beide sind nach HARTZ noch 1894 resp. 1926 aus dem Harz nachgewiesen — fehlen ebenso wie die Gruppe der atlantischen Waldfauna, von denen *Pholidoptera griseoaptera* DEG., *Meconema thalassinum* DEG. und auch *Isophya pyrenaica* SERV. erwartet worden waren.

- JAKOVLEV, V. und KRÜGER, F. (1954): Vergleichende Untersuchungen über die Vorzugstemperatur einiger Acrididen. Biol. Zbl. **73**, 633—650.
- , —(1959): Mikroklimatische Untersuchungen in einigen Acrididen-Biotopen (Orthopt. Ins.). Z. Morph. Ökol. Tiere **48**, 89—101.
- KNIPPER, H. (1932): Beiträge zur deutschen Orthopterenfauna. Entomolog. Rundschau **49**, Nr. 23 u. 24, 233—235 u. 250—252.
- RINGLEB, F. (1951): Phaenologische Beobachtungen in Westfalen. Natur und Heimat **11**, 55—62.
- RÖBER, H. (1951): Die Dermapteren und Orthopteren Westfalens in ökologischer Betrachtung. Abh. Landesmus. Naturkunde Münster **14**, H. 1, 1—60 .
- SCHIEMENZ, H. (1966): Die Orthopterenfauna von Sachsen. Faunistische Abhandl. Staatl. Mus. Tierkunde, Dresden, H. 7, Nr. 29, 337—366.
- SCHMIDT, G. H. und SCHULZE, E. F. (1961): Ökologische Untersuchungen zur Orthopteren-Fauna des Rhöngebirges. Abhandl. Naturwiss. Ver. Würzburg **2**, 41—60.
- SCHMIDT, G. H. und SCHLAGBAUER, A. (1965): Die Orthopteren-Fauna und Pflanzengesellschaften der Kahlschläge des Arbergebietes im Bayrischen Wald, mit einem Beitrag zum Problem der Makropterie. Z. Morph. Ökol. Tiere **54**, 643—668.

Je 1 - 4 Hefte bilden einen Jahrgang, dessen Bezugspreis 15,— DM voraussichtlich nicht überschreiten wird.